
PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE

pliego de condiciones

A- IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

B- CONTENIDO Y PRELACIÓN DE PRESCRIPCIONES

C- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

D- ANEXOS AL PLIEGO

D1. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES FACULTATIVAS

A. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se refiere al proyecto de:

CONSTRUCCION DEL CENTRO DE SALUD DE NAVALCARNERO II

Sito en: Ronda de San Juan, 32

Localidad (Provincia): Navalcarnero (Madrid)

Redactado por los arquitectos: Óscar Atassi Morales y Ana Barrena Pérez.

B. CONTENIDO Y PRELACIÓN DE PRESCRIPCIONES.

B.1 CONTENIDO.

El presente pliego contiene las prescripciones que han de regir la recepción y puesta en obra de los materiales, equipos y componentes de las instalaciones, la ejecución de las distintas unidades de obra, y los medios auxiliares a emplear, así como las pruebas y ensayos a realizar.

B.2 PRELACIÓN DE PRESCRIPCIONES.

En cuanto no se contemple en este pliego será de aplicación los Pliegos de Prescripciones oficiales vigentes en el momento de la ejecución de las obras y que se refieran a las correspondientes unidades de obra.

En **caso de discrepancia** entre los distintos documentos de proyecto se establece la siguiente **prelación**:

- Planos
- Mediciones y presupuesto
- Pliego de prescripciones
- Memoria

En **última instancia** será determinante el criterio de la Dirección facultativa de la obra, en tanto no contravenga las disposiciones de la legislación sobre Contratación de Obras de las Administraciones Públicas.

C. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

En la redacción del presente proyecto se han observado las normas vigentes aplicables sobre construcción, incluyendo el CTE (código técnico de la edificación), de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo.

CAPITULO I. INTRODUCCION

Artículo 1.

En cuanto no se contemple en este Pliego serán de aplicación los Pliegos de Condiciones Oficiales, vigentes en el momento de la ejecución de las obras, y que se refieran a las de sus características.

En caso de duda o contradicción entre prescripciones, será determinante el criterio de la Dirección Facultativa.

Artículo 2.

Las condiciones Particulares no expresadas explícitamente en el presente Pliego, quedan recogidas en la parte que les afecte en todos los demás documentos (Memoria, Planos, Mediciones y Presupuestos), que integran el presente Proyecto. En la ejecución de las obras se pondrá especial cuidado en el cumplimiento de las Ordenanzas y Reglamentos de seguridad, y en el control de calidad.

Al efecto del cumplimiento de todas las normas vigentes, si se produce alguna diferencia de grado entre los términos de una prescripción análoga contenida en alguna de las normas mencionadas, será de aplicación la más exigente. En los casos de incompatibilidad o contradicción de prescripciones, prevalecerán las de este pliego, salvo autorización expresa por escrito de los Arquitectos-Directores de las Obras.

CAPITULO II. MEDICIONES Y ABONO DE LAS OBRAS

Todas las unidades de obra se abonarán por longitud, superficie, volumen, peso o unidad, según estén especificadas en el Presupuesto.

En los precios de las distintas unidades de obra van incluidos los gastos que originen el montaje y las pruebas de las diferentes unidades, por lo que no se abonarán cantidad alguna por este concepto.

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras, y por consiguiente la reparación o reconstrucción a su costa, de aquellas partes que hayan sufrido daños o que se compruebe que no reúnen las condiciones exigidas en este Pliego.

Esta obligación de conservar las obras se extiende igualmente a los acopios que se hayan certificado, correspondiente por tanto, al Contratista, el almacenamiento y guardería de estos acopios y la reposición de aquellos que se hayan perdido, destruido o dañado, cualquiera que sea la causa. Para todas estas operaciones, el Contratista se atenderá a las instrucciones que reciba el Director de las obras.

CAPITULO III. DISPOSICIONES GENERALES

Medidas de seguridad.

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes, durante la ejecución de las obras, sobre seguridad, higiene en el trabajo en general y en particular al Plan de Seguridad aprobado por la Dirección Facultativa.

Como elemento primordial de seguridad se establecerá toda la señalización necesaria, haciendo referencia bien a los peligros existentes o a las limitaciones de carga de las estructuras.

Control de calidad.

La empresa Adjudicataria vendrá obligada a contratar los ensayos y pruebas de control de calidad que estime necesarias la Dirección Facultativa a lo largo de la ejecución de la obra siendo el coste de dichos ensayos y pruebas a su cargo independientemente del coste del mismo y como mínimo según el Pliego de Condiciones del Concurso de obras.

Como mínimo se realizarán controles de calidad de los siguientes capítulos:

- Estructura
- Aire acondicionado
- Electricidad
- Fontanería

El contratista presentará a la Dirección Facultativa un protocolo de pruebas que constituyan el Plan de Control para su aprobación.

Condiciones no especificadas en este Pliego.

Las condiciones particulares exigibles en la ejecución de las obras no especificadas en este Pliego, serán las que se consideren necesarias durante el transcurso de la obra el Arquitecto-Director, que se expresarán en el Libro Oficial de Órdenes y Asistencias.

En las dudas o casos indeterminados que puedan presentarse, se tomará como base las Normas Básicas de la Edificación correspondiente y el Pliego General de Condiciones de Obras de Arquitectura.

CAPITULO IV. CONDICIONES DE LOS MATERIALES

Artículo 3. Generalidades

Todos los materiales que se empleen en la obra deberán reunir las condiciones que se exigen en los artículos y apartados siguientes de este Pliego de Condiciones, y las no especificadas que se consideren necesarias para la buena ejecución de la obra durante el transcurso de esta, a juicio de la Dirección Facultativa.

Todo constructor queda sometido, durante la ejecución de esta obra, al cumplimiento de las prescripciones técnicas contenidas en el Proyecto de Ejecución que la define, en la normativa vigente y en el Pliego General de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura (edición avalada por la orden de 24-6-1973 del M.V.). Las obras a realizar son las contenidas en la Documentación Técnica de la Obra y las ordenadas por el Aparejador o Arquitecto Técnico y por el Arquitecto Director de la Obra o Dirección Técnica, siempre con independencia de que se encuentren o no presupuestadas

Artículo 4. Agua.

Podrán utilizarse todo tipo de aguas sancionadas como aceptables por la práctica. Si no poseen antecedentes de la misma, se realizarán los ensayos previstos en la EHE.

Artículo 5. Áridos.

Se clasifican arenas y gravas, según UNE-7050, en caso de que su uso no se encuentre sancionado por la práctica, o por estudios previos, se comprobará lo establecido en la EHE.

El 85% del peso total será menor que 5/6 de la distancia libre horizontal entre armaduras y menor que 1/4 de la dimensión mínima de la pieza. Se apilarán en obra de forma que se evite la segregación por tamaños y la contaminación con otros materiales o su mezcla con otros tamaños de áridos.

Artículo 6. Cementos.

Podrán emplearse los tipos, clases y categorías definidos por el Pliego de Condiciones para la recepción de Conglomerantes Hidráulicos y garantizados por el fabricante. No se permitirá el empleo de cemento aluminoso ni de aditivos sin consentimiento escrito por la Dirección Facultativa. La temperatura máxima de llegada será de 40°C o bien la temperatura ambiente más 5°C.

Los sacos de origen se almacenarán en sitio ventilado y seco defendido de la intemperie. Si se suministra a granel se almacenará en silos que lo aislen de la intemperie.

Artículo 7. Acero en armaduras.

En el armado de la pieza de hormigón se emplearán únicamente barras corrugadas o malla electrosoldada. Las barras corrugadas cumplirán las condiciones siguientes:

- Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante de acuerdo con la designación y las prescripciones contenidas en la EH-88.

- Ausencia de grietas después de los ensayos de doblado a 180° y de doblado desdoblado a 90°, según UNE-36088.

- Llevar las marcas de identificación relativas a su tipo y marca del Fabricante.

Solo se utilizarán marcas que cuenten con el sello de conformidad del C.I.E.T.S.I.D., salvo orden escrita de la Dirección Facultativa.

Las mallas electrosoldadas cumplirán la norma UNE-36088 y las condiciones establecidas en la EHE.

Se prohíbe la soldadura en obra de las barras de acero trellado.

Durante el transporte y almacenamiento se protegerán las barras de la agresividad de la lluvia y humedad, así como de la eventual agresividad de la atmósfera ambiente.

Hasta el momento de su utilización se conservarán en obra clasificadas por tipos, calidades, diámetros y procedencia.

Artículo 8. Acero estructural.

Se utilizará exclusivamente el acero laminado de la clase A 42-b definido por la norma UNE-36088-73.

El fabricante garantiza las características mecánicas y la composición química del acero laminado, que cumplen las condiciones especificadas en la tabla 2-2 y 2-3, según los ensayos del Capítulo 3 de la Norma NBE EA-95.

Artículo 9. Yesos.

Se utilizarán los tres tipos de yesos: negro, blanco y escayola, cuya composición química, tiempo de fraguado, resistencia y finura de grano sean los definidos en las marcas UNE 41022 y 41023.

Cumplirán lo establecido en el Pliego General de Condiciones para la recepción de yesos y escayola en las obras de construcción.

No deberá presentar señales de hidratación. Una vez amasado y puesto en obra no ha de reblandecerse ni presentar grietas o eflorescencias. Se utilizarán unas dosificaciones de 1:0,5 para el yeso negro y de 1:1 para el yeso blanco.

El yeso utilizado para los guarnecidos y enlucidos serán del tipo YG e YF respectivamente, conforme a la norma UNE102010 y de acuerdo con las especificaciones del Pliego RY-85.

El yeso utilizado para tabiquería prefabricada será del tipo YP, conforme a la norma UNE102010 y de acuerdo con las especificaciones del Pliego RY-85.

Artículo 10. Ladrillo Cerámico.

Se define como ladrillos cerámicos, las piezas paralelepédicas formadas por la cocción, previo secado de la mezcla de tierras arcillosas de tal forma, que la proporción de su ancho a su longitud sea aproximadamente y por defecto de uno (1) a dos (2), quedando variable el grueso de la pieza.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Serán homogéneas en toda la masa, no desmoronándose por frotamiento entre ellos.
- No presentarán hendiduras, grietas, oquedades ni defecto alguno de este tipo.
- Darán sonido claro al ser golpeados con un martillo.
- Serán inalterables por la acción del agua.
- Deberán poderse cortar con facilidad y sin destrozarse, al tamaño que se quiera.
- No serán heladizos.
- No absorberán más del quince por ciento (15%) en pozo de agua después de un día (1) de inmersión
- Tendrán sus caras planas, aristas vivas y finas, pudiendo presentar partículas vitrificadas bebidas a exceso de cochura, pero no se admitirá la presencia de arena y de impurezas que modifiquen el aspecto, durabilidad o resistencia mecánica.
- Presentarán regularidad de forma y dimensiones, de modo que la diferencia máxima admitida entre medidas homologadas de los ladrillos sea de cinco milímetros (5mm).
- La resistencia mínima de rotura a compresión será de cien Kilogramos por centímetro cuadrado (100 Kg/cm2).

Se utilizarán ladrillos macizos, perforados o huecos, clasificados según las normas UNE 41044.

Artículo 11. Encofrados.

Serán de madera, metálicos o de otro material rígido, que reúna análogas condiciones de eficacia. Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer las resistencias y rigidez necesarias para que, con la marcha de hormigonado previstas y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el vibrado, no se originen en el hormigón, durante su periodo de endurecimiento, esfuerzos anormales ni movimientos perjudiciales. No serán admisibles los bombeados y desviaciones de los paramentos. La máxima flecha e irregularidad que puedan presentar los paramentos, medida sobre una regla de dos (2) metros de longitud en cualquier dirección, será la siguiente:

- Superficies vistas: Cinco milímetro (5 mm.)
- Superficies Ocultas: Quince milímetros (15 mm).

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los paramentos presenten en cada caso, el aspecto requerido.

Tanto las superficies interiores de los encofrados, como los productos que a ellas se pueden aplicar, no contendrán sustancias agresivas a la masa de hormigón.

Se dispondrá de la cantidad necesaria de encofrado para asegurar el ritmo de hormigonado preciso, sin tener que desencofrar prematuramente para ello.

Se cumplirán las condiciones señaladas en el Artículo 11º de la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado.

Artículo 12. Azulejos y plaquetas.

Los azulejos presentarán color y dimensiones uniformes; la superficie esmaltada será absolutamente plana y exenta de poros, grietas y desconchados.

La plaqueta cerámica será de color uniforme y dimensiones regulares, asegurando una absorción de agua menos del 10% y siendo resistente a la acción de gases y aceites. Estará exenta de poros o grietas.

Las placas de gres deberán cumplir las siguientes condiciones:

-Serán homogéneas en las superficies vistas, de cochura uniforme.

-No presentarán hendiduras, grietas, oquedades, ni defecto alguno de este tipo.

-Presentarán regularidad absoluta de forma y dimensiones, admitiéndose una variación máxima entre dos placas de más o menos 1 mm.

-Deberán poderse cortar con facilidad y sin romperse, al tamaño que los pasos requieran para completarse juntamente.

-Darán sonido claro al ser golpeadas con un martillo, siendo inalterable en agua.

-No serán heladizas, debiendo rechazarse las que presenten síntomas de este defecto. Se exigirá documento de idoneidad del fabricante, en el que conste que el producto no es heladizo.

Artículo 13. Tabiquería Cartón-Yeso

Peso mínimo de las mismas: 50 kg/cm²

Resistencia mínima a compresión: 50 kg/cm²

A salvo de cualquier riesgo de humedad, se utilizará como encolante yeso semihidrato retardado y un agregado. Las uniones deben reunir las mismas condiciones de humectación y permeabilidad del resto de la fábrica.

Artículo 14. Baldosas hidráulicas y terrazo

Las baldosas normales serán de 1ª calidad con espesor mínimo de la capa de huella de cuatro milímetros (4 mm), con los bordes rectos, planas en sus dos caras y colocación uniforme según la muestra presentada.

No absorberán más de diez por ciento (10%) de su peso en agua, y su resistencia al desgaste, con un recorrido de doscientos cincuenta metros, no será superior a tres milímetros (3 mm.).

Las baldosas especiales deberán ser sometidas a la aprobación del Director de la Obra.

Se utilizarán baldosas de terrazo de dimensiones regulares, uniformidad en el tono y profundidad de la capa de huella de grano de mármol.

Será resistente a la acción de grasa y aceites y tendrá una absorción de agua inferior al 10%

Se sentará con mortero de cemento de forma que quede plano y nivelado, coincidiendo las líneas rectas de juntas en ambos sentidos, sin cejas ni resaltes, siendo posteriormente pulido y abrillantado.

Artículo 15. Maderas.

Se empleará madera de pino del tipo usado en la zona o el especificado en mediciones.

Toda la madera usada en obra deberá estar sana y completamente seca, no presentando alabeos. No se aceptará madera que presente grietas, hendiduras, nudos saltarizos, carcoma, manchas, etc. que denoten su escasa aptitud para la obra y su poca durabilidad.

La madera empleada en andamios, apeos y cimbras será de calidad capaz de garantizar la ejecución correcta de los encofrados, así como la seguridad personal. Únicamente se exigirá el empleo de madera nueva en la ejecución del hormigón visto.

Los cercos podrán ser según se especifique en el estado de Mediciones y Presupuesto, de madera o metálicos. En este último caso serán de acero y espesor 1,6 mm.

Se autoriza el uso de tableros aglomerados siempre que estén exentos de alabeos o se garantice su estabilidad volumétrica.

La madera no presentará grietas, hendiduras, nudos, carcoma, manchas, etc., presentará planeidad en todas sus caras y tendrá todos los tratamientos necesarios (lijados, tapaporos, protectores fungicidas, insecticidas, hidrófugos, lasures barnizados, etc.) que garanticen su durabilidad y resistencia en interiores y exteriores.

Artículo 16. Acristalamiento.

Deberán ser de las dimensiones indicadas en la Documentación Técnica, de idéntica calidad óptica en toda su superficie y piezas del mismo tipo, y perfectamente planos.

Se fijarán con junquillos del mismo material que la carpintería sobre la que se montan.

Una vez terminada la colocación, el vidrio debe quedar perfectamente inmovilizado, estanco al agua y con el junquillo continuo en todo el perímetro. No se utilizarán masillas salvo orden expresa del Aparejador o Arquitecto Técnico.

Se emplearán los vidrios designados para cada tipo de acristalamiento, según sus denominaciones comerciales.

Sus características generales serán, grueso uniforme, planeidad de las caras, desprovistos de manchas, burbujas y defectos, de corte limpio para su colocación.

Se exigirán en todos los casos, tanto las características técnicas como las normas de colocación definidas por el Centro de Información Técnica de Aplicaciones del vidrio, C.I.T.A.V.

Artículo 17. Aislantes térmicos.

El contratista es responsable de la colocación de los elementos aislantes térmicos necesarios para lograr un coeficiente de transmisión térmica del edificio que cumpla con las especificaciones del CTE, definido en la memoria del proyecto.

El fabricante garantiza las características térmicas, peso específico y permeabilidad al vapor de los aislantes indicados en las Documentación Técnica de Obra. Tendrán estos materiales Documento de Idoneidad Técnica u homologación similar. Su colocación se hará sobre superficies perfectamente lisas, fijando el material aislante mediante adhesivos y/o clavos galvanizados que aseguren su inmovilidad. En el momento de su colocación estos materiales estarán conformes en su forma y dimensiones a la Documentación Técnica, sin presentar deterioros de ninguna clase. Las juntas de materiales semirrígidos o rígidos se realizarán por adhesivo o banda adhesiva. Las de materiales elásticos por solape de 30 cm. La ejecución de revestimientos y capas exteriores sobre estos materiales se realizará sin alterar la integridad de sus superficies. En su colocación se comprobará que el aislante cubre la totalidad de la superficie del elemento que la protege.

Podrán utilizarse elementos plásticos (espuma de poliestireno expandido, espuma de poliuretano, etc.) y fibras de vidrio (lana de roca, etc.) que cumplan las condiciones siguientes:

- Bajo coeficiente de conductividad térmica ($<0,03 \text{ Kcal/m.h}^\circ\text{C}$).
- Resistencia a la humedad, baja capilaridad.
- Resistentes al envejecimiento.
- Resistentes a los hongos y parásitos.
- Dificil inflamabilidad, autoextinguible, según UNE 53.137.

Artículo 18. Impermeabilizantes.

Los materiales utilizados para las impermeabilizaciones deberán ser estancos al agua y resistentes a la acción de agentes atmosféricos. Se utilizarán de acuerdo con las instrucciones elaboradas por la firma o patente que los fabrique en relación con los solapes, uniones y encuentros con cazoletas y paños verticales.

La solución constructiva de la cubierta garantizará la estanqueidad absoluta a la penetración del agua.

Vendrán garantizados por el fabricante, disponiendo el producto que se coloque de Documento de Idoneidad Técnica u homologación similar. En todo caso se ajustará a las prescripciones y composición indicadas por la Norma MV-301-1970 "Impermeabilización de cubiertas con materiales bituminosos". La superficie sobre la que se apliquen o extiendan debe estar completamente seca y exenta de polvo o similares.

La temperatura ambiente mientras se colocan estos materiales debe ser superior a 5°C. Las uniones se realizarán conforme a las indicaciones del fabricante y el Aparejador o Arquitecto Técnico, quien deberá inspeccionar la totalidad de la impermeabilización antes de la ejecución de revestimientos o protecciones posteriores.

Artículo 19. Cerrajería

El acero empleado en forma de perfiles y tubos en elementos resistentes de la edificación, tales como las estructuras, soportes de la celosía, frentes fijos, barandillas, etc., se ajustará a lo dispuesto por el CTE.

Aluminio

Espesor mínimo de cualquier perfil: 1,5 mm. Herrajes y accesorios de acero inoxidable. En anodizados, 20 micras de espesor en ambiente marino y 15 en interior, según Norma UNE-38337.

Acero inoxidable

Espesor mínimo de 12 mm. Tipo conforme a la UNE-36016.

Perfiles de acero

Acero tipo A-37b, tipo conforme a Une-36536.

Perfiles de chapa de acero

Espesor mínimo 0.8 mm. Límite elástico del acero 2.4 T/cm².

El acero para perfiles será laminado en caliente, según la norma UNE 36536 de acero A37 b de eje rectilíneo, sin alabeos ni rebabas. Los perfiles conformados en frío serán de fleje de acero galvanizado, doble agrapado de espesor mínimo de 0,8 mm., resistencia a la rotura no menor de 35 kg/mm² y límite elástico no menor de 24 Kg/mm².

Se emplearán piezas y secciones indicadas en la Documentación Técnica

Estas mismas cualidades vendrán grabadas en las distintas piezas y documentadas en las distintas entregas de materiales en la obra. Las tolerancias dimensionales no rebasarán el 1%.

Ejecución de piezas compuestas

Se realizará en la máxima medida posible, en taller y conforme a las normas que regulan los distintos aspectos de las obras de acero laminado. (Véase párrafo preliminar de este Pliego de Condiciones).

El Constructor de estas piezas realizará los planos necesarios para su realización que deberán ser supervisados por el Aparejador o Arquitecto Técnico.

Se reducirán al mínimo las soldaduras o uniones que deban ser realizadas en obra.

Puesta en obra

Los elementos que deban alcanzar posición definitiva mediante uniones en obra se presentarán inmovilizados garantizando su estabilidad mientras dure el proceso de ejecución de la unión. Las soldaduras no se realizarán con temperaturas inferiores a 0°C.

Protecciones

Las distintas piezas llegarán a obra provistas de pintura protectora en la mayor medida posible, excluyéndose las zonas que deban

ser trabajadas en obra.

El fabricante garantizará las características mecánicas y la composición química de los perfiles huecos que suministra con su marca, pudiendo exigirse ensayos de recepción según UNE 7282 por parte de la Dirección Facultativa Artículo 21. Pinturas.

Artículo 20. Carpinterías

Carpintería interior:

Puertas interiores conformes al reglamento para la concesión de la Marca de Calidad para puertas planas de madera (Orden del Ministerio de Industria de 16.2.1972).

La humedad de la madera no deberá rebasar el 10%

Carpintería exterior:

En general perfiles y secciones uniformes en medidas y secciones. Dimensiones conformes a la Documentación Técnica, sin desviaciones, alabeos ni torsiones. Marcos perfectamente aplomados y ajuste de hojas móviles sin holguras ni roces al marco. Cercos perfectamente fijados a fábricas e inmovilizados en todos sus lados. Mecanismos con funcionamiento perfecto. Flechas siempre inferiores a 1/300 con cristal único y a 1/500 con doble o triple cristal. Herrajes de los tipos señalados en la Documentación Técnica o elegidos por la Documentación Técnica. Permeabilidad la señalada en la Documentación Técnica, en todo caso inferior a 60 m³/m².h.

El Arquitecto Técnico podrá disponer de al menos tres unidades de cada tipo para realizar los ensayos de estanqueidad y deflación.

Puertas y ventanas de materiales plásticos:

Perfiles para marcos. Perfiles de PVC. Espesor mínimo de pared en los perfiles 18 mm y peso específico 1,40 gr/cm³ Modulo de elasticidad. Coeficiente de dilatación. Inercia de los perfiles. Uniones de perfiles soldados. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación. Orificios de desagüe. Color uniforme. Sin alabeos, fisuras, ni deformaciones. Ejes rectilíneos. Burletes perimetrales. Junquillos. Espesor 1 mm. Herrajes especiales para este material. Masillas para el sellado perimetral: masillas elásticas permanentes y no rígidas.

- Puertas de vidrio: Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.8).

El almacenamiento en obra de los productos será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas:

Soporte La fábrica que reciba la carpintería de la puerta o ventana estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.

Proceso de ejecución

Ejecución En general: Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso para el precerco. Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se reparará la carpintería en general: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc. La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas; contará al menos con 3 orificios de desagüe por cada metro. Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto. Se fijará la carpintería al precerco o a la fábrica. Se comprobará que los mecanismos de cierre y maniobra son de funcionamiento suave y continuo. Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles. Las uniones entre perfiles se realizarán del siguiente modo: Puertas y ventanas de material plástico: a inglete mediante soldadura térmica, a una temperatura de 180 °C, quedando unidos en todo su perímetro de contacto. Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: con soldadura o vulcanizado, o escuadras

interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión. Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.3.6. Si el grado de impermeabilidad exigido es 5, las carpinterías se retranquearán del paramento exterior de la fachada, disponiendo precerco y se colocará una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro (Véase la figura 2.11). Se sellará la junta entre el cerco y el muro con cordón en llagueado practicado en el muro para que quede encajado entre dos bordes paralelos. Si la carpintería está retranqueada del paramento exterior, se colocará vierteaguas, goterón en el dintel...etc. para que el agua de lluvia no llegue a la carpintería. El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 10º mínimo, será impermeable o colocarse sobre barrera impermeable, y tendrá goterón en la cara inferior del saliente según la figura 2.12. La junta de las piezas con goterón tendrá su misma forma para que no sea un puente hacia la fachada.

· Tolerancias admisibles Según el CTE DB SU 2, apartado. 1.4 Las superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas llevarán, en toda su longitud, señalización a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm. · Condiciones de terminación En general: la carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere. Una vez colocada, se sellarán las juntas carpintería-fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y el sellado se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras, de material plástico: se retirará la protección después de revestir la fábrica. Según el CTE DB SE M, apartado 3.2, las puertas y ventanas de madera se protegerán contra los daños que puedan causar agentes bióticos y abióticos. Control de ejecución, ensayos y pruebas · Control de ejecución - Carpintería exterior. Puntos de observación: Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada. Puertas y ventanas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm por m en puertas y 4 mm por m en ventanas.

Puertas y ventanas de material plástico: estabilidad dimensional longitudinal de la carpintería inferior a más menos el 5%. Puertas de vidrio: espesores de los vidrios. Preparación del hueco: replanteo. Dimensiones. Se fijan las tolerancias en límites absorbibles por la junta. Si hay precerco, carece de alabeos o descuadres producidos por la obra. Lámina impermeabilizante entre antepecho y vierteaguas. En puertas balconeras, disposición de lámina impermeabilizante. Vaciados laterales en muros para el anclaje, en su caso. Fijación de la ventana: comprobación y fijación del cerco. Fijaciones laterales. Empotramiento adecuado. Fijación a la caja de persiana o dintel. Fijación al antepecho. Sellado: en ventanas de madera: recibido de los cercos con argamasa o mortero de cemento. Sellado con masilla. En ventanas metálicas: fijación al muro.

En ventanas de material plástico: fijación con sistema de anclaje elástico. Junta perimetral entre marco y obra ò 5 mm. Sellado perimetral con masillas elásticas permanentes (no rígida). Según CTE DB SU 1. Los acristalamientos exteriores cumplen lo especificado para facilitar su limpieza desde el interior o desde el exterior. Según CTE DB HE 1. Está garantizada la estanquidad a la permeabilidad al aire.

Artículo 21. Pinturas.

Se emplearán los tipos de pinturas (esmalte, plástica, epoxi, etc.) y barnices definidos en planos y mediciones del Proyecto.

Las pinturas serán de tonalidad, permanencia del color y resistencia a la humedad y al roce, de acuerdo con las especificaciones de la tecnología NTE-RPP "Pinturas".

En revestimientos exteriores sólo se emplearán pinturas al esmalte que garantice la resistencia a los agentes atmosféricos y la permanencia del color.

Los revestimientos interiores incluidos en este capítulo serán de pintura plástica, según detalle en Mediciones y Presupuesto.

Pintura sobre paramentos de fábrica, verticales u horizontales

Las superficies sobre las que se aplican deben estar exentas de asperezas, desconchados y materia orgánica. Sobre la superficie se aplicará la imprimación o base que requiera el producto concreto, según las indicaciones del fabricante y consulta con el Aparejador o Arquitecto Técnico. Se aplicarán al menos dos manos sobre superficie seca.

Esmaltes y barnices sobre cerrajería y carpintería

Las superficies estarán completamente lisas, secas y limpias. A la vista de las superficies de madera concretas, el Arquitecto Técnico decidirá la conveniencia de aplicar manos de lijado y con qué grano. Sobre madera se aplicarán tres manos de tapaporos y sobre acero y chapas metálicas, dos de imprimación antioxidante. En todo caso, se procederá al lijado y limpieza de cualquier capa antes de la aplicación de la siguiente.

Artículo 22. Tubos de PVC.

Los tubos para tubería de saneamiento cumplirán las condiciones fijadas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de poblaciones" del MOPU.

Los tubos, piezas especiales, y demás accesorios, deberán poseer las cualidades y servicio requeridos tanto en el momento de la ejecución de las obras como a lo largo de la vida útil para la que han sido proyectadas.

Las juntas rígidas podrán ser por soldadura, encolado con adhesivo o bridas. En tubos de pequeño diámetro se admitirán piezas roscadas. Se garantizará en todo caso la resistencia mecánica, estanqueidad e impermeabilidad. Todos los tubos llevarán grabados de forma indeleble las marcas exigidas por la normativa vigente.

Artículo 23. Revestimientos

De piezas preelaboradas rígidas:

Se ajustarán en calidad y origen a las indicaciones de la Documentación Técnica, no admitiéndose irregularidades en forma y dimensiones.

En vertical se colocarán con 1 cm de mortero 2/1/10 o con adhesivo según las instrucciones de su fabricante.

En suelos, con 2 cm de mortero 1/6 o con adhesivo sobre una capa de aquel mortero. Este espesor será de 3cms. en caso de tratarse de losas con una sola cara plana.

Cuando se empleen chapados verticales con piezas de espesor superior a 1,5 cm se dispondrán anclajes de acero galvanizado, cuya disposición propondrá en fabricante a la Documentación Técnica. El espesor de mortero será en este caso de 2 cm.

Cuando las piezas admitan el clavado, lo serán sobre rastreles fijados con mortero, o yeso, sobre rastreles perfectamente clavados o enrasados.

Flexibles adheridos a paramentos:

En suelos serán clavados o adheridos sobre capa horizontal de mortero 1/4 de 3 cm de espesor. El adhesivo será el indicado por el fabricante. Se dará preferencia a adhesivos y materiales en posesión del Documento de Idoneidad Técnica u homologación similar.

En vertical o no pisables, las superficies estarán limpias, sin poros, fisuras o discontinuidades de cualquier tipo. El gramaje mínimo será el indicado por las normas NTE-RPF y NTE-RPT para los distintos materiales posibles.

El adhesivo será el recomendado por el fabricante.

En general, los revestimientos serán elásticos e imputrescibles, y las superficies de adherencia perfectamente acordes con su definición en las Documentación Técnica de Obra.

Revestimientos aplicados en pasta:

El espesor estará entre los 10 y 15 cm en una sola capa. No se aplicarán sobre superficies secas ni por debajo de los 5°C de temperatura ambiente.

Se realizarán maestras cuando y como indique el Arquitecto Técnico.

La superficie final será plana y exenta de coqueas.

Artículo 24. Reconocimiento de los Materiales.

Todos los materiales, antes de su puesta en obra, serán reconocidos por los Arquitectos Directores o persona delegada por ellos, sin cuya aprobación no deberá procederse a su colocación, debiendo ser retirados de la obra los que sean desechados.

Este reconocimiento previo, no constituye aprobación definitiva, teniendo los Arquitectos Directores la facultad de quitar los que a pesar de estar colocados en obra, presenten defectos observados en el primer reconocimiento, siendo por cuenta del contratista los gastos que esto ocasione.

Artículo 25. Muestras.

El contratista presentará oportunamente a los Arquitectos Directores, para su aprobación, muestras de toda clase de materiales necesarios para la ejecución de la obra, debiendo conservarse estas para confrontar y comprobar en su día los materiales empleados en la misma.

Artículo 26. Medios Auxiliares.

Todos los aparatos, maquinaria, herramientas, dispositivos, andamios, apeos, entibaciones y demás elementos auxiliares utilizados en la obra, reunirán las máximas condiciones de seguridad, funcionamiento y estabilidad.

El contratista se responsabiliza del cumplimiento de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo, del Reglamento de Seguridad en el trabajo en la Industria de la Construcción, así como de la Normativa vigente al respecto, así como de constituir un comité de seguridad informando a la Dirección Facultativa por medio de escrito la formación del mismo con relación nominal de todos sus componentes.

Todos los medios auxiliares se someterán antes de su uso y manejo a cuantas pruebas se consideren necesarias, siendo estas por cuenta del contratista y bajo su responsabilidad.

Artículo 27. Materiales no consignados.

Los materiales no consignados en este Pliego y que fuera necesario emplear reunirán las mejores condiciones en cuanto a calidad de los mismos y necesarias a juicio de los Arquitectos-Directores. En ningún caso las características de los materiales serán inferiores a las especificadas en la norma Tecnológica de la edificación que le afecte.

CAPITULO V. EJECUCION DE LAS OBRAS.

D.0. DEMOLICIONES.

No existen unidades de obra en este apartado.

D.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

- 0 Generalidades
- 1 Acondicionamiento y cimentación
- 1.1 Movimiento de tierras
- 1.1.1 Rellenos del terreno
- 1.1.2 Transportes de tierras y escombros
- 1.1.3 Vaciado del terreno
- 1.1.4 Zanjas y pozos

0. Generalidades

Una vez comprobado el replanteo por la Dirección Facultativa y con la conformidad de esta, se redactará un Acta, que firmarán los Arquitectos Directores, el Aparejador y el Contratista, en la que se hará constar que el replanteo se ha efectuado con arreglo a los planos, entregándose una copia al contratista y autorizando el inicio de las obras .

El constructor antes del inicio de la obra, solicitará del Aparejador o Arquitecto Técnico, la presentación del documento Estudio y Análisis del Proyecto de Ejecución desde la óptica de sus funciones profesionales, en la ejecución de la obra y comprensivo de los aspectos referentes a Organización, Seguridad, Control y Economía de la Obra. El constructor está obligado a conocer y dar cumplimiento a las previsiones contenidas en dicho documento.

Será de cuenta del contratista facilitar todos los medios auxiliares necesarios para materializar el replanteo. Todos los puestos de referencia deberán ser fijados de forma que no se altere su situación al ejecutar el vaciado de zanjas y pozos.

El contratista viene obligado a tomar todas las medidas de seguridad necesarias en relación con la calle y edificios colindantes, para garantizar totalmente la seguridad personal y equipos en funcionamiento, siendo de su cuenta los daños que se originen por la mala ejecución o defectos con que se llevará a cabo.

Una vez aprobado el replanteo por la Dirección Facultativa, se procederá a realizar las excavaciones necesarias adoptándose para ello las medidas de seguridad que se recogen en el correspondiente Estudio de Seguridad.

Ejecución de las Obras

Generalidades

El Contratista indicará al Director de las obras con la suficiente antelación el comienzo de cualquier excavación, a fin de requerir de éste la previa aprobación al sistema de ejecución a emplear.

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo, y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto ni hubieran sido ordenados por la D.F.

No se autorizará la ejecución de ningún trabajo que no sea llevado a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Los taludes y cunetas deberán conformarse de acuerdo con lo que sobre el particular se señale en los planos, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta orientación.

Durante todo el proceso se mantendrán perfectamente drenadas las explanaciones permitiendo la evacuación por gravedad de las aguas de los posibles acuíferos cortados, canalizados por el perímetro de la excavación, evitando la saturación de los materiales removidos.

Si como consecuencia de los métodos empleados, o de errores en la excavación se produjeran excesos en la misma, el Contratista dispondrá, a su costa, de los rellenos correspondientes y del desagüe, si fuera preciso, en la forma que le ordene la D.O.

Los taludes previstos se confirmarán o modificarán a medida que progrese la excavación en función de las características del terreno, ateniéndose a lo que determine la Dirección de Obra.

Cuando se prevea un desfase entre la excavación y la prosecución de las obras, el Contratista conservará, a su costa, la plataforma en perfecto estado de drenaje y rodadura, de acuerdo con la D.O. Antes de iniciar los trabajos, se comprobará junto con el Director, los emplazamientos de los posibles servicios afectados y si es preciso se preverá su desplazamiento. Si por falta de medidas previsoras, o por un tratamiento incorrecto, un material se volviese inadecuado, el Contratista habrá de sustituirlo.

No se permitirá el vertido de tierras en los bordes de la explanación, salvo por causas muy justificadas y con autorización de la D.O.

Empleo de los productos de excavación

Los productos procedentes de las excavaciones, no podrán utilizarse para la formación de terraplenes ni rellenos, salvo la expresa autorización de los arquitectos directores.

Taludes

Se consideran adecuados para las excavaciones tanto del terreno natural como de los rellenos, taludes 3:2 (H: V). Esta disposición será confirmada o revisada por la D.O., en función del comportamiento del terreno en las sucesivas excavaciones.

Excavación en zanjas y pozos

Clasificación de las excavaciones

Serán de aplicación las prescripciones del artículo 01. del presente pliego.

Principios generales

-El Contratista someterá a la aprobación de la D.O. los planos de detalle que muestran el método de construcción propuesto por él.

-Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado que consten en el proyecto o que indique la D.O.

-Se marcará sobre el terreno la situación y límites de las zanjas y pozos que no deberán exceder de los que han servido de base a la formación del proyecto.

-Los excesos de excavación, se suplementarán con hormigón de débil dosificación de cemento.

Entibación

-Las excavaciones se entibarán cuando la D.O. estime necesario.

-En todas las entibaciones que la D.O. estime conveniente, el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables.

-La entibación se elevará como mínimo cinco centímetros (5 cm) por encima de la línea del terreno o de la faja protectora.

-Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa de la D.O.

Drenaje

-Se tomarán las precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las zanjas y pozos abiertos.

-Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos contruidos fuera de la línea de la zanja o

pozo.

Taludes

-Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m) del borde de las excavaciones y a un solo lado de éstas y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general, todo lo cual se hará utilizando pasarelas rígidas sobre ellas.

Empleo de los productos de excavación

-La tierra vegetal procedente de la capa superior de las excavaciones no podrá utilizarse para el relleno, debiendo transportarse a lugar de acopio o vertedero. En todo caso la D.O. fijará el límite de excavación a partir del cual la tierra excavada podrá conservarse en las proximidades de las excavaciones para ser utilizadas en el relleno de las mismas.

1 Acondicionamiento y cimentación

1.1 Movimiento de tierras

1.1.1 Rellenos del terreno

Descripción

Descripción

Obras consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o préstamos que se realizan en zanjas y pozos.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante, compactado, incluso refino de taludes.
- Metro cúbico de relleno de zanjas o pozos, con tierras propias, tierras de préstamo y arena, compactadas por tongadas uniformes, con pisón manual o bandeja vibratoria.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados.

Se incluyen la mayor parte de los suelos predominantemente granulares e incluso algunos productos resultantes de la actividad industrial tales como ciertas escorias y cenizas pulverizadas. Los productos manufacturados, como agregados ligeros, podrán utilizarse en algunos casos. Los suelos cohesivos podrán ser tolerables con unas condiciones especiales de selección, colocación y compactación.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.1, se requerirá disponer de un material de características adecuadas al proceso de colocación y compactación y que permita obtener, después del mismo, las necesarias propiedades geotécnicas.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados.

Previo a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.2, se tomarán en consideración para la selección del material de relleno los siguientes aspectos: granulometría; resistencia a la trituración y desgaste; compactabilidad; permeabilidad; plasticidad; resistencia al subsuelo; contenido en materia orgánica; agresividad química; efectos contaminantes; solubilidad; inestabilidad de volumen; susceptibilidad a las bajas temperaturas y a la helada; resistencia a la intemperie; posibles cambios de propiedades debidos a la excavación, transporte y colocación; posible cementación tras su colocación.

En caso de duda deberá ensayarse el material de préstamo. El tipo, número y frecuencia de los ensayos dependerá del tipo y heterogeneidad del material y de la naturaleza de la construcción en que vaya a utilizarse el relleno.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.2, normalmente no se utilizarán los suelos expansivos o solubles. Tampoco los

susceptibles a la helada o que contengan, en alguna proporción, hielo, nieve o turba si van a emplearse como relleno estructural.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

II Condiciones previas

La excavación de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo. Se habrán eliminado los lentejones y los laterales y fondos estarán limpios y perfilados.

Cuando el relleno tenga que asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán las segundas, conduciéndolas fuera del área donde vaya a realizarse el relleno, ejecutándose éste posteriormente.

Proceso de ejecución

II Ejecución

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.3, antes de proceder al relleno, se ejecutará una buena limpieza del fondo y, si es necesario, se apisonará o compactará debidamente. Previamente a la colocación de rellenos bajo el agua debe dragarse cualquier suelo blando existente. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, los procedimientos de colocación y compactación del relleno deben asegurar su estabilidad en todo momento, evitando además cualquier perturbación del subsuelo natural.

En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias. Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm. Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria. El relleno en el trasdós del muro se realizará cuando éste tenga la resistencia necesaria y no antes de 21 días si es de hormigón. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, el relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones.

II Tolerancias admisibles

El relleno se ajustará a lo especificado y no presentará asientos en su superficie. Se comprobará, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante. Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

II Control de ejecución

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.4, el control de un relleno debe asegurar que el material, su contenido de humedad en la colocación y su grado final de compacidad obedecen a lo especificado.

II Ensayos y pruebas

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.4, el grado de compacidad se especificará como porcentaje del obtenido como máximo en un ensayo de referencia como el Proctor. En escolleras o en rellenos que contengan una proporción alta de tamaños gruesos no son aplicables los ensayos Proctor. En este caso se comprobará la compacidad por métodos de campo, tales como definir el proceso de compactación a seguir en un relleno de prueba, comprobar el asentamiento de una pasada adicional del equipo de compactación, realización de ensayos de carga con placa o el empleo de métodos sísmicos o dinámicos.

Conservación y mantenimiento

El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.

1.1.2 Transportes de tierras y escombros

Descripción

Descripción

Trabajos destinados a trasladar a vertedero las tierras sobrantes de la excavación y los escombros.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cúbico de tierras o escombros sobre camión, para una distancia determinada a la zona de vertido, considerando tiempos de ida, descarga y vuelta, pudiéndose incluir o no el tiempo de carga y/o la carga, tanto manual como con medios mecánicos.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

¶Condiciones previas

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

Cuando en las proximidades de la excavación existan tendidos eléctricos, con los hilos desnudos, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas:

Desvío de la línea.

Corte de la corriente eléctrica.

Protección de la zona mediante apantallados.

Se guardarán las máquinas y vehículos a una distancia de seguridad determinada en función de la carga eléctrica.

Proceso de ejecución

¶Ejecución

En caso de que la operación de descarga sea para la formación de terraplenes, será necesario el auxilio de una persona experta para evitar que al acercarse el camión al borde del terraplén, éste falle o que el vehículo pueda volcar, siendo conveniente la instalación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén, y/o como mínimo de 2 m.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0 el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.

La carga, tanto manual como mecánica, se realizará por los laterales del camión o por la parte trasera. Si se carga el camión por medios mecánicos, la pala no pasará por encima de la cabina. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado, se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

¶Control de ejecución

Se controlará que el camión no sea cargado con una sobrecarga superior a la autorizada.

1.1.3 Vaciado del terreno

Descripción

Descripción

Excavaciones a cielo abierto realizadas con medios manuales y/o mecánicos, que en todo su perímetro quedan por debajo del suelo, para anchos de excavación superiores a 2 m.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto, medido en perfil natural una vez comprobado que dicho perfil es el correcto, en todo tipo de terrenos (deficientes, blandos, medios, duros y rocosos), con medios manuales o mecánicos (pala cargadora, compresor, martillo rompedor). Se establecerán los porcentajes de cada tipo de terreno referidos al volumen total. El exceso de excavación deberá justificarse a efectos de abono.
- Metro cuadrado de entibación, totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Entibaciones:

Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. La madera no presentará principio de pudrición, alteraciones ni defectos.

- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
- Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:

- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática; con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

II Condiciones previas

Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadiillo para su control por la dirección facultativa.

Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabará de sus Compañías la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Además se comprobará la distancia, profundidad y tipo de la cimentación y estructura de contención de los edificios que puedan ser afectados por el vaciado.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Proceso de ejecución

II Ejecución

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras.

- Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo 2.1.1 Explanaciones):

Antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuera necesario, así como las construcciones próximas, comprobando si se observan asientos o grietas. Las uniones entre piezas garantizarán la rigidez y el monolitismo del conjunto. Se adoptarán las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. A estos fines se construirán las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios. Si apareciera el nivel freático, se mantendrá la excavación libre de agua así como el relleno posterior, para ello se dispondrá de bombas de agotamiento, desagües y canalizaciones de capacidad suficiente.

Los pozos de acumulación y aspiración de agua se situarán fuera del perímetro de la cimentación y la succión de las bombas no producirá socavación o erosiones del terreno, ni del hormigón colocado.

No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.

No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo del vaciado, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados. El refino y saneo de las paredes del vaciado se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.

En caso de lluvia y suspensión de los trabajos, los frentes y taludes quedarán protegidos. Se suspenderán los trabajos de excavación cuando se encuentre cualquier anomalía no prevista, como variación de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos, y se comunicará a la dirección facultativa.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.2.2.2, la prevención de caída de bloques requerirá la utilización adecuada de mallas de retención.

- El vaciado se podrá realizar:

Sin bataches: el terreno se excavará entre los límites laterales hasta la profundidad definida en la documentación. El ángulo del talud será el especificado en proyecto. El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor que 1,50 m o que 3 m, según se ejecute a mano o a máquina, respectivamente. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianeros, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellos y se dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor que 1 m, que se quitará a mano antes de descender la máquina en ese borde a la franja inferior.

Con bataches: una vez replanteados los bataches se iniciará, por uno de los extremos del talud, la excavación alternada de los mismos. A continuación se realizarán los elementos estructurales de contención en las zonas excavadas y en el mismo orden. Los bataches se realizarán, en general, comenzando por la parte superior cuando se realicen a mano y por su parte inferior cuando se realicen con máquina.

- Excavación en roca:

Cuando las diaclasas y fallas encontradas en la roca, presenten buzamientos o direcciones propicias al deslizamiento del terreno de cimentación, estén abiertas o rellenas de material milonitizado o arcilloso, o bien destaquen sólidos excesivamente pequeños, se profundizará la excavación hasta encontrar terreno en condiciones favorables.

Los sistemas de diaclasas, las individuales de cierta importancia y las fallas, aunque no se consideren peligrosas, se representarán en planos, en su posición, dirección y buzamiento, con indicación de la clase de material de relleno, y se señalarán en el terreno, fuera de la superficie a cubrir por la obra de fábrica, con objeto de facilitar la eficacia de posteriores tratamientos de inyecciones, anclajes, u otros.

- Nivelación, compactación y saneo del fondo:

En la superficie del fondo del vaciado, se eliminarán la tierra y los trozos de roca sueltos, así como las capas de terreno inadecuado o de roca alterada que por su dirección o consistencia pudieran debilitar la resistencia del conjunto. Se limpiarán también las grietas y hendiduras rellenándolas con hormigón o con material compactado.

También los laterales del vaciado quedarán limpios y perfilados.

La excavación presentará un aspecto cohesivo. Se eliminarán los lentejones y se reparará posteriormente.

¶Tolerancias admisibles

- Condiciones de no aceptación:

Errores en las dimensiones del replanteo superiores al 2,5/1000 y variaciones de 10 cm.

Zona de protección de elementos estructurales inferior a 1 m.

Ángulo de talud superior al especificado en más de 2°.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas, deberán ser corregidas.

¶Condiciones de terminación

Una vez alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan surgido, tomando las medidas oportunas.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

¶Control de ejecución

Puntos de observación:

- Replanteo:

Dimensiones en planta y cotas de fondo.

- Durante el vaciado del terreno:
 - Comparación de los terrenos atravesados con lo previsto en el proyecto y en el estudio geotécnico.
 - Identificación del terreno del fondo de la excavación. Compacidad.
 - Comprobación de la cota del fondo.
 - Excavación colindante a medianerías. Precauciones. Alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.
 - Nivel freático en relación con lo previsto.
 - Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
 - Entibación. Se mantendrá un control permanente de las entibaciones y sostenimientos, reforzándolos y/o sustituyéndolos si fuera necesario.
 - Altura: grosor de la franja excavada.

Conservación y mantenimiento

No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

Se tomarán las medidas necesarias para asegurar que las características geométricas permanezcan estables, protegiéndose el vaciado frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía.

1.1.4 Zanjas y pozos

Descripción

Descripción

Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m.

Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto, medido sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.
- Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras, en terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.
- Metro cuadrado de entibación, totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Entibaciones:

Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. La madera no presentará principio de pudrición, alteraciones ni defectos.

- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
- Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se

indican:

- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática; con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

II Condiciones previas

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos.

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m. Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.

El contratista notificará a la dirección facultativa, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

Proceso de ejecución

III Ejecución

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la dirección facultativa autorizará el inicio de la excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada. El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.

- Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo 2.1.1 Explanaciones):

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas. Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos. Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras. Se excavará el terreno en zanjas o pozos de ancho y profundo según la documentación técnica. Se realizará la excavación por franjas horizontales de altura no mayor a la separación entre codales más 30 cm, que se entibará a medida que se excava. Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

- Pozos y zanjas:

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, la excavación debe hacerse con sumo cuidado para que la alteración de las características mecánicas del suelo sea la mínima inevitable. Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto. La cota de profundidad de estas excavaciones será la prefijada en los planos, o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

Los pozos, junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que éstas, se excavarán con las siguientes prevenciones:

- reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos;
- realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible;
- dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada;
- separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas

o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas.

No se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.

Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:

- que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad;

- que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina. Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará. Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 m a 0,8 m por debajo de la rasante.

- Refino, limpieza y nivelación.

Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos. El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreancho de excavación, inadmisibles bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado. En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

II Tolerancias admisibles

Comprobación final:

El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de ± 5 cm, con las superficies teóricas.

Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.

Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

II Condiciones de terminación

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, una vez hecha la excavación hasta la profundidad necesaria y antes de constituir la solera de asiento, se nivelará bien el fondo para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

II Control de ejecución

Puntos de observación:

- Replanteo:

Cotas entre ejes.

Dimensiones en planta.

Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a ± 10 cm.

- Durante la excavación del terreno:

Comparar terrenos atravesados con lo previsto en proyecto y estudio geotécnico.

Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.

Comprobación de la cota del fondo.

Excavación colindante a medianerías. Precauciones.

Nivel freático en relación con lo previsto.

Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.

Agresividad del terreno y/o del agua freática.

Pozos. Entibación en su caso.

- Entibación de zanja:

Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en ± 10 cm.

Se comprobará una escuadría, separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

- Entibación de pozo:

Por cada pozo se comprobará una escuadría, separación y posición, no aceptándose si las escuadrías, separaciones y/o posiciones son inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

Conservación y mantenimiento

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella. No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

D.2. SANEAMIENTO HORIZONTAL.

Recogida y evacuación de aguas

1. Materiales

Generalidades

Los aparatos que se especifican en este capítulo son los siguientes: sumideros, arquetas y pozos, y tuberías de PVC.

-Sumideros

El sumidero es un aparato de desagüe empotrado en el suelo, destinado a la captación de aguas de superficies interiores y exteriores, provisto de cierre hidráulico.

La tapa del registro estará provista de orificios y unida al cuello por medio de cerco fijo o telescópico. La superficie de los orificios deberá ser igual o superior a la superficie de la tubería de descarga.

El dispositivo que forma el cierre hidráulico deberá ser diseñado de manera que, una vez levantada la rejilla, permita una fácil limpieza del interior del aparato.

En ningún caso se permitirá emplear un sumidero para recibir la descarga de aparatos sanitarios ni utilizar un bote sifónico como sumidero.

Los sumideros serán de fundición, acero galvanizado, hierro fundido o material plástico, de 3 mm de espesor como mínimo, provisto de robusto escudo con rejilla de fundición o chapa galvanizada, según se indica en las mediciones.

La rejilla será de material resistente a la corrosión, de planta cuadrada o de cuerpo cilíndrico, suficientemente robusta para soportar la pisada de una persona.

Los sumideros se colocarán en el punto más bajo de la superficie servida, que tendrá la oportuna pendiente hacia el aparato. Se montarán perfectamente enrasados con la superficie del suelo. Cada sumidero, como todo sello hidráulico de aparatos sanitarios, deberá estar debidamente ventilado.

Para los detalles de montaje de sumideros se seguirán las instrucciones de la norma NTE-ISS.

Para los detalles de conexión a la tubería de evacuación y de colocación en obra se seguirán las instrucciones de la norma NTE-ISS.

-Arquetas y pozos de registro

Las arquetas y pozos de registro deberán cumplir el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones en su apartado de elementos complementarios de la red de saneamiento, así como la NTE-ISS.

La situación, cota del fondo y dimensiones de estos elementos responderán a las exigencias de la red de evacuación de aguas y están indicadas en los planos.

Las tapas y rejillas de arquetas y pozos podrán ser de materiales metálicos o de hormigón, según se indique en las Mediciones.

-Tuberías de PVC para pluviales y residuales:

1. Objeto y campo de aplicación

Esta especificación tiene por objeto definir las medidas de los tubos y accesorios inyectados de poli (cloruro de vinilo) no plastificado para unión con adhesivo y/o junta elástica, que se utilizan en edificios y destinados a la evacuación de aguas pluviales y residuales.

2. Normativa

UNE 53-114/2 - Plásticos. Tubos y accesorios inyectados de poli (cloruro de vinilo) no plastificado para unión con adhesivo y/o junta elástica, utilizados para evacuación de aguas pluviales y residuales. Características y métodos de ensayo.

UNE 53-114-88 - Tubería y accesorios de PVC para pluviales y fecales.

3. Tipos

Los tipos de tubos y accesorios especificados en estas especificaciones son los siguientes:

Serie F:

Utilizados para la evacuación de aguas pluviales así como para ventilación primaria y secundaria.

Serie C

Utilizados para la evacuación de todo tipo de aguas residuales, excepto las procedentes de instalaciones cuyo desagüe sea de larga duración a temperatura elevada, por ejemplo en lavanderías industriales. Estos tubos también podrán utilizarse para los fines de la serie F.

4. Definiciones

Todas las medidas de los diámetros, espesores y ovalación están referidas a una sección recta, y se expresarán en milímetros.

Diámetro nominal (Dn): Es un número convencional que coincide teóricamente con el diámetro exterior de los tubos así como con el diámetro interior de las zonas de acoplamiento de los accesorios especificados en esta norma.

Diámetro exterior cualquiera: Es todo diámetro exterior medido en la parte recta del tubo o del acoplamiento macho del accesorio, redondeado al 0,1 mm más próximo en exceso.

Diámetro exterior medio (De): Es el cociente entre la longitud de la circunferencia exterior en la parte recta del tubo o del acoplamiento macho de los accesorios y 3,142, redondeado al 0,1 mm más próximo en exceso.

Diámetro interior medio de la embocadura (Di): Es el valor medio, expresado en milímetros, obtenido al medir dos diámetros interiores perpendiculares del tubo o accesorio, redondeado al 0,1 mm más próximo en exceso.

Espesor nominal (e): Es el espesor de los tubos especificados en esta norma (véase tabla 5) y forma parte de su identificación.

Ovalación (tubos): Es la diferencia máxima en valor absoluto entre el diámetro exterior medio y el diámetro máximo o mínimo exterior cualquiera.

Ovalación (accesorios): Es la diferencia expresada en valor absoluto, entre los diámetros máximo y mínimo interiores y/o exteriores según el sistema de acoplamiento, y medida en una misma sección recta de la zona de acoplamiento del accesorio.

5. Medidas

Tubos

Longitud. La longitud de los tubos será como mínimo la que se establezca por acuerdo y medida a 23 + - 1°C redondeada a los 10 mm más próximos en exceso. Para tubos con embocadura, se considera como longitud efectiva la distancia entre sus extremos menos la longitud de embocadura.

Espesor. Los espesores mínimos en cualquier parte de la longitud efectiva del tubo, excepto el bisel, en la embocadura y en la garganta, serán los indicados en la tabla siguiente.

Espesores de los tubos y accesorios

Diámetro nominal Dn

Tipo F

Tipo C

32		+ 0,40		+ 0,50
	1,8	0	3,2	0
40		+ 0,40		+ 0,50
	1,8	0	3,2	0
50		+ 0,40		+ 0,50
	1,8	0	3,2	0
75		+ 0,40		+ 0,50
	1,8	0	3,2	0
90		+ 0,40		+ 0,50
	1,9	0	3,2	0
110		+ 0,40		+ 0,50
	2,2	0	3,2	0
125		+ 0,50		+ 0,50
	2,5	0	3,2	0
160		+ 0,50		+ 0,50
	3,2	0	3,2	0
200		+ 0,6		+ 0,60
	4,0	0	4,0	0

Accesorios:

Espesor. Los espesores para las distintas partes de los diversos accesorios serán como mínimo los indicados en tabla anterior.

6. Designación y marcado

Tubos:

Cada tubo de los definidos en esta norma se designará y marcará de forma que, como mínimo cada metro se indique:

- Marca del fabricante
- Diámetro nominal en mm
- Espesor nominal en mm
- Letra (C o F) que indique su utilización
- Siglas PVC
- Referencia a esta norma

Accesorios:

Cada accesorio de los definidos en esta norma se designará y marcará de forma que, como mínimo indique:

- Marca del fabricante
- Diámetro nominal en mm
- Una letra (C o F) que indique su utilización

7. Pruebas

Las unidades de recogida y evacuación deberán haber sido sometidas a rigurosos controles de calidad de acuerdo con la norma UNE-53114-1 y 2. El fabricante debe acreditar en el caso de que la DO lo estime oportuno, las correspondientes certificaciones y homologaciones del producto con las pruebas y ensayos realizados en laboratorio oficial reconocido.

Membrana drenante

1. Definición

Láminas nodulares de polietileno de alta densidad no reciclado con geotextil incorporado para drenar y evacuar el agua filtrada en los muros.

2. Materiales

Membrana drenante de polietileno de alta densidad nodulado, con un peso de 500gr/m2 y una capacidad de drenaje de 5l/s por m2

3. Ejecución

Se fijará a los muros mediante rosetas y clavos de acero, con los nódulos contra el muro y solapes de 12 cm. Se colocará protección del borde superior con perfil angular.

En cualquier caso, la lámina se fijará al paramento vertical siguiendo las instrucciones del fabricante y con la aprobación de la Dirección de Obra.

Dren poroso

1. Definición

El dren consiste en un tubo perforado de material poroso, o con juntas abiertas, colocado en el fondo de zanjas tras un relleno de gravas localizado o en el fondo del trasdós de muros, que sirven para evacuar el agua que filtre la lámina drenante.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Ejecución del lecho de asiento de la tubería.
- Colocación de la tubería.

2. Materiales

2.1. Condiciones generales

Los tubos empleados serán de PVC, duraderos y libres de defectos, grietas y deformaciones.

3. Ejecución de las obras

3.1. Ejecución del lecho de asiento de la tubería

Una vez abierta la zanja de drenaje, si su fondo es impermeable, el lecho de asiento de los tubos deberá ser también impermeable.

En todo caso, el lecho de asiento se compactará hasta conseguir una base de apoyo firme en toda la longitud de la zanja.

3.2. Colocación de la tubería

La colocación de la tubería no deberá iniciarse sin la previa autorización del Director. Obtenida ésta, los tubos de tenderán en sentido ascendente, con las pendientes y alineaciones indicadas en los Planos o, en su defecto, por el Director de las obras.

D.3. CIMENTACIÓN Y CONTENCIÓNES.

- 0 Generalidades
- 1 Contenciones del terreno
 - 1.1 Muros ejecutados con encofrados
- 2 Cimentaciones profundas
 - 2.1 Encepados de pilotes
 - 2.2 Pilotes de hormigón elaborados "in situ"

0 Generalidades

A medida que se realice la excavación se procederá paralelamente al Replanteo y vaciado de la cimentación. Previa aprobación de la Dirección Facultativa se procederá a los trabajos de cimentación observándose que el terreno en que se apoya es firme y que se dispone la capa de hormigón de limpieza según se detalla en los correspondientes planos de estructura.

Se pondrá especial cuidado en que las armaduras de la cimentación respondan a los diámetros especificados en planos, así como al correcto montaje de las distintas barras.

En este capítulo se realizarán todos los ensayos y pruebas que se recogen en el estudio de Seguridad, así como las que se estimen oportunas a juicio de la Dirección Facultativa.

-Acero corrugado en armaduras

1. Materiales

Las armaduras a emplear serán de alta adherencia, tipo B-500-S, para barras corrugadas y el tipo B-500-T para mallas electrosoldadas, según se indica en los planos, y han de cumplir lo establecido en los Artículos 241 y 600 del PG-3 y en las instrucciones EHE y EP-80.

Barras Corrugadas

Las características mecánicas determinadas de acuerdo con la Norma UNE 36088 (I) y (II)/81, que se garantizarán son las siguientes:

Magnitud	Dimensión	B-500-S
- Carga unitaria de rotura	f_s (kp/cm ²)	> 6.100
- Límite elástico aparente o convencional	f_y (kp/cm ²)	> 5.100
- Alargamiento de rotura sobre base de 5 diámetros	%	> 14
- Relación carga unitaria de rotura/limite elástico	f_s/f_y	> 1,15

2. Forma y dimensiones

Las formas y dimensiones de las armaduras figuran en los planos. En cualquier caso, el Contratista someterá los correspondientes cuadros de despiece y esquemas para su aprobación por la D.O.

3. Colocación

Se utilizarán separadores de mortero o plástico con objeto de mantener la distancia entre los paramentos y las armaduras. Serán aprobados por la D.O.

La distancia entre dos separadores situados en un plano horizontal no debe ser nunca superior a un metro (1 m) y para los situados en un plano vertical, no superior a dos metros (2 m).

Los recubrimientos a disponer serán los que se indican en los planos.

4. Control de calidad

El control se realizará según lo establecido en la EHE para los niveles que, en cada caso, figuran en los planos.

-Hormigón en masa HM-20 para limpieza y rellenos

1. Materiales

1.1. Cemento

Además de las condiciones exigidas en el Artículo 202 del PG-3, cumplirá las que se indican en el Artículo correspondiente de la EHE.

Se utilizará el indicado en el artículo 6 de "Condiciones de los materiales".

1.2. Agua

Cumplirá las normas que se indican en el Artículo correspondiente de la EHE

1.3. Árido fino

Asimismo se realizarán como mínimo un (1) ensayo granulométrico, un (1) ensayo de determinación de la materia granulométrica, un (1) ensayo de determinación de la materia orgánica, un (1) ensayo de los finos que pasan por el tamiz 0,080, cada 100 m³.

Deberá comprobarse que el árido fino no presenta una pérdida superior al diez (10) o al quince (15) por ciento al ser sometido a cinco ciclos de tratamientos con soluciones de sulfato sódico y sulfato magnésico, respectivamente, de acuerdo con la norma UNE 7136.

1.4. Árido grueso

Para su utilización en la dosificación y el trabajo de hormigón diferenciamos los siguientes tipos:

- Tipo I. Áridos con tamaños comprendidos entre cinco milímetros (5 mm) y dos centímetros (2 cm).
- Tipo II. Áridos comprendidos entre dos centímetros (2 cm) y cuatro centímetros (4 cm).
- Tipo III. Áridos con tamaños comprendidos entre cuatro centímetros (4 cm) y seis centímetros (6 cm).

Se cumplirán las condiciones exigidas en el artículo correspondiente de la EHE.

1.5. Productos de adición

No se empleará ningún aditivo hidrófugo.

Se podrá utilizar un aditivo superplastificante en los hormigones en que así lo autorice la D.O.

Los aditivos del hormigón deberán obtener la "marca de calidad" en un laboratorio que, señalado por la D.O., reúna las instalaciones y el personal especializado para realizar los análisis, pruebas y ensayos necesarios para determinar sus propiedades, los efectos favorables y perjudiciales sobre el hormigón.

No se empleará ningún aditivo que no haya sido previamente aprobado por la D.O.

2. Acabado del hormigón

Las tolerancias de acabado en las superficies de hormigón desencofradas son las que se especifican en el apartado

correspondiente de encofrados.

Las superficies no encofradas se alisarán, mediante plantilla o fratás, estando el hormigón fresco, no admitiéndose una posterior extensión de hormigón. La tolerancia máxima será de seis milímetros (6 mm), respecto de una regla o escantillón de dos metros (2 m) de longitud, medidos en cualquier dirección.

3. Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

Las tolerancias admitidas sobre la dosificación aceptada serán:

- El uno por ciento (+ 1%), en la cantidad de cemento.
- El dos por ciento (+ 2%), en la cantidad de árido.
- El uno por ciento (+ 1%), en la cantidad de agua.

En ningún caso la relación agua/cemento será superior a cuarenta y dos centésimas (0,42).

La compacidad del hormigón, especialmente del que se situará a la intemperie o en contacto con los suelos o agua deber ser la máxima posible, por lo que si resultase de difícil trabajabilidad el hormigón obtenido con la expresada relación agua/cemento, sólo se permitirá el aumento de docilidad conseguido por adición de aditivos plastificantes o fluidificantes.

La docilidad de los hormigones será la necesaria para que, con los métodos de puesta en obra y consolidación que se adopten, no se produzcan coqueas y no refluya la pasta al terminar la operación.

Para comprobar que la dosificación empleada proporciona hormigones que satisfacen las condiciones exigidas se fabricarán seis (6) masas representativas de dicha dosificación moldeándose un mínimo de seis (6) probetas tipo por cada una de las seis (6) amasadas. Se aplicará este ensayo a las distintas dosificaciones empleadas en cada estructura.

Con el objeto de conocer la curva normal de endurecimiento se romperá (1) probeta de las de cada amasada a los siete (7) días otra a los catorce (14) y las otras cuatro (4) a las veintiocho (28). De los resultados de estas últimas se deducirá la resistencia característica que no deberá ser inferior a la exigida en el Proyecto.

4. Vertido

El hormigonado será vertido con grúa, cuya repercusión en precio está considerada e incluida en el Cuadro de Precios.

5. Compactación

Se pondrán en conocimiento de la D.O. los medios a emplear, que serán previamente aprobados por éste. Igualmente el Director fijará la forma de puesta en obra, consistencia, transporte, vertido y compactación, y también aprobará las medidas a tomar para el hormigonado en condiciones especiales.

6. Curado

Durante el primer período de endurecimiento se deberá mantener la humedad del hormigón y evitar todas las causas externas, tales como sobrecargas o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del mismo.

Las superficies se mantendrán húmedas durante tres (3), siete (7) o quince (15) días como mínimo, según que el conglomerante empleado sea de alta resistencia inicial, Portland de los tipos normales o cemento de endurecimiento más lento que los anteriores respectivamente.

7. Control de calidad

El control de calidad se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en la instrucción EHE aplicando los niveles de control para los distintos materiales y elementos que figuran en los planos correspondientes.

-Hormigón para armar H-250, en cimentaciones curado

Es de aplicación lo especificado en el apartado de hormigones en masa.

-Encofrado plano

1. Definición

Se completa y concreta el tipo de encofrado

- Ordinario: encofrado de superficies que han de quedar ocultas, bien dentro de la masa de hormigón, o bien por el terreno o algún revestimiento, y en obras que no requieren un acabado especial.

En esta unidad se incluyen las operaciones siguientes:

- La preparación y presentación de los cálculos de proyecto de los encofrados.
- La obtención, preparación y suministro de los elementos constitutivos del encofrado.
- El montaje de los encofrados.
- El producto desencofrante y su aplicación.
- El desencofrado.
- Cualquier trabajo u operación auxiliar necesaria para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

2. Ejecución

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras, tendrán la rigidez y resistencia necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos de conjunto superiores a la milésima de la luz.

Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de obra ya ejecutada esfuerzos superiores al tercio de su resistencia.

La D.O. podrá exigir del Constructor los croquis y cálculos de los encofrados y cimbras que aseguren el cumplimiento de estas condiciones.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros (2mm) para evitar la pérdida de lechada, pero deberán dejar el huelgo necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado se compriman y deformen los tableros.

Las superficies quedarán sin desigualdades o resaltes mayores de un milímetro (1mm) para las caras vistas del hormigón. Los encofrados verticales de muros y de zapatas serán rígidos, resistentes y estancos, con superficie de contacto con el hormigón limpia y lisa.

La D.O., podrá, sin embargo aumentar estas tolerancias cuando, a su juicio, no perjudiquen a la finalidad de la construcción, especialmente en cimentaciones.

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras, deberán tener la resistencia y rigidez necesarias para que no se produzcan, en ningún caso, movimientos locales superiores a tres milímetros (3 mm.) ni de conjunto superiores a la milésima (0,001) de la luz.

Antes de empezar el hormigonado de una nueva zona deberán estar dispuestos todos los elementos que constituyen los encofrados y se realizarán cuantas comprobaciones sean necesarias para cerciorarse de la exactitud de su colocación.

El hormigonado se realizará a temperaturas comprendidas entre los 5°C y 35°C. Si fuese necesario realizar el hormigonado fuera de estos márgenes, se utilizarán las precauciones que dictaminará la dirección técnica.

Los enlaces de los distintos paños o elementos que forman los moldes serán sólidos y sencillos, de manera que el montaje pueda hacerse y de forma que el atacado o vibrado del hormigón pueda realizarse perfectamente en todos los puntos.

Salvo autorización especial del Director, los encofrados metálicos tendrán un espesor mínimo de 3 milímetros (3 mm.).

No se hará ningún desencofrado o descimbramiento mientras que el hormigón no tenga una resistencia superior al doble de la carga de trabajo producida por dicha operación.

Esta resistencia se determina en las probetas de ensayo indicadas en el apartado correspondiente al presente Capítulo o en su defecto, previa aprobación del Director de las obras, podrá proceder al desencofrado o descimbramiento de acuerdo con los plazos que arroja la fórmula de la vigente "Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón" (Artículo 20º), pudiéndose desencofrar los elementos que se produzcan en el hormigón cargas de trabajo apreciables, en plazos de una tercera parte del valor de los anteriores.

Durante las operaciones de desencofrado y descimbramiento se cuidará de no producir sacudidas ni choques en las estructuras y de que el descenso de los apoyos se haga de un modo uniforme.

Cuando al desencofrar se aprecien irregularidades en la superficie del hormigón, no se repasarán estas zonas defectuosas sin la autorización del Director de las obras, quien resolverá en cada caso, la forma de corregir el defecto a cuenta del contratista.

Se dejarán previstos los pasos de tuberías. Se tendrá en cuenta la posición de las arquetas.

Se colocarán previamente y a medida que se vayan excavando las zanjas, los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra.

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de óxido no adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial.

3. Materiales

Los encofrados podrán ser metálicos, de madera, de productos de aglomerado, etc., que en todo caso, deberán cumplir lo prescrito en la EHE y Ep-80 y ser aprobados por la D.O.

Los materiales, según el tipo de encofrados, serán:

- Ordinarios: podrán utilizarse tablas o tabloneros sin cepillar de largos y anchos no necesariamente uniformes.

La justificación del sistema propuesto incluirá el plan de montaje correspondiente a los tajos de hormigonado previstos, con la obtención de las contraflechas de montaje que deban utilizarse, determinadas en función de la edad y secuencia del desencofrado.

1 Contenciones del terreno

1.1 Muros ejecutados con encofrados

Descripción

Descripción

- Muros: elementos de hormigón en masa o armado para cimentación en sótanos o de contención de tierras, con o sin puntera y con o sin talón, encofrados a una o dos caras. Los muros de sótano son aquellos que están sometidos al empuje del terreno y, en su situación definitiva, a las cargas procedentes de forjados, y en ocasiones a las de soportes o muros de carga que nacen de su cúspide. Los forjados actúan como elementos de arriostramiento transversal. Los muros de contención son elementos constructivos destinados a contener el terreno, por presentar la rasante del mismo una cota diferente a ambos lados del muro, sin estar vinculados a ninguna edificación. Para alturas inferiores a los 10-12 m, se utilizan fundamentalmente dos tipos:
 - Muros de gravedad: de hormigón en masa, para alturas pequeñas y elementos de poca longitud.
 - Muros en ménsula: de hormigón armado.
- Bataches: excavaciones por tramos en el frente de un talud, cuando existen viales o cimentaciones próximas.
- Drenaje: sistema de captación y conducción de aguas del subsuelo para protección contra la humedad.

Si los muros de contención se realizan en fábricas será de aplicación lo indicado en la subsección 5.1. Fachadas de fábrica.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Muros:
Metro cúbico de hormigón armado en muro de sótano, con una cuantía media de 25 kg/m³ de acero, incluso elaboración, ferrallado, puesta en obra y vibrado, sin incluir encofrado.

Metro cúbico de hormigón armado en muros. Se especifica la resistencia, el tamaño máximo del árido en mm, la consistencia y el encofrado (sin encofrado, con encofrado a una o a dos caras).

Impermeabilización y drenaje: posibles elementos intervinientes.

Metro cuadrado de impermeabilización de muros y medianeras a base de emulsión bituminosa formada por betunes y resinas de densidad 1 g/cm³ aplicada en dos capas y en frío.

Metro cuadrado de lámina drenante para muros, especificando el espesor en mm, altura de nódulos en mm y tipo de armadura (sin armadura, geotextil de poliéster, geotextil de polipropileno, malla de fibra de vidrio), con o sin masilla bituminosa en solapes.

Metro cuadrado de barrera antihumedad en muros, con o sin lámina, especificando el tipo de lámina en su caso.

- Bataches:

Metro cúbico de excavación para formación de bataches, especificando el tipo de terreno (blando, medio o duro) y el medio de excavación (a mano, a máquina, martillo neumático, martillo rompedor).

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Muros:

Hormigón en masa (HM) u hormigón armado (HA), de resistencia o dosificación especificados en el proyecto.

Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en el proyecto.

Mallas electrosoldadas de acero de características físicas y mecánicas indicadas en el proyecto.

Juntas: perfiles de estanquidad, separadores, selladores.

El hormigón para armar y las barras corrugadas y mallas electrosoldadas de acero deberán cumplir las especificaciones indicadas en la EHE y en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón, para su aceptación.

- Impermeabilización según tipo de impermeabilización requerido en el CTE DB HS 1, artículo 2.1:

Láminas flexibles para la impermeabilización de muros (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.1.3).

Productos líquidos: polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster.

- Capa protectora: geotextil (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.3), o mortero reforzado con una armadura.

Pintura impermeabilizante.

Productos para el sellado de juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9).

- Drenaje, según tipo de impermeabilización requerido en el CTE DB HS 1, artículo 2.1:

Capa drenante: lámina drenante, grava, fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.

Capa filtrante: geotextiles y productos relacionados (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.3) u otro material que produzca el mismo efecto.

Áridos de relleno: identificación. Tipo y granulometría. Ensayos (según normas UNE): friabilidad de la arena. Resistencia al desgaste de la grava. Absorción de agua. Estabilidad de áridos.

El árido natural o de machaqueo utilizado como capa de material filtrante estará exento de arcillas, margas y de cualquier otro tipo de materiales extraños. Los acopios de las gravas se formarán y explotarán, de forma que se evite la segregación y compactación de las mismas. Se eliminarán de las gravas acopiadas, las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños. Antes de proceder a extender cada tipo de material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es la adecuada, se adoptarán las medidas necesarias para corregirla sin alterar la homogeneidad del material.

Pozo drenante.

Tubo drenante ranurado: identificación. Diámetros nominales y superficie total mínima de orificios por metro lineal.

Canaleta de recogida de agua (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.5). Diámetros.

Cámara de bombeo con dos bombas de achique.

- Arquetas de hormigón.

Red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro.

Productos de sellado de juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9) con banda de PVC o perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

Juntas de estanquidad de tuberías (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.8), de caucho vulcanizado, elastómeros termoplásticos, materiales celulares de caucho vulcanizado, elementos de estanquidad de poliuretano moldeado, etc.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento de las armaduras se efectuará según las indicaciones del apartado 32.7 de la EHE.

Se realizará en locales ventilados y al abrigo de la humedad del suelo y paredes.

Antes de almacenar las armaduras, se comprobará que están limpias para su buena conservación y posterior adherencia. Deben almacenarse cuidadosamente clasificadas según sus tipos, clases y los lotes de que procedan.

El estado de la superficie de todos los aceros será siempre objeto de examen antes de su uso, con el fin de asegurarse de que no presentan alteraciones perjudiciales.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

II Condiciones previas: soporte

Se comprobará el comportamiento del terreno sobre el que apoya el muro, realizándose controles de los estratos del terreno hasta una profundidad de vez y media la altura del muro.

El encofrado, que puede ser a una o dos caras, tendrá la rigidez y estabilidad necesarias para soportar las acciones de puesta en obra, sin experimentar movimientos o desplazamientos que puedan alterar la geometría del elemento por encima de las tolerancias admisibles:

Los elementos de encofrado se dispondrán de manera que se eviten daños en estructuras ya construidas.

Serán lo suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada o mortero y se consigan superficies cerradas del hormigón.

La superficie del encofrado estará limpia y el desencofrante presentará un aspecto continuo y fresco.

El fondo del encofrado estará limpio de restos de materiales, suciedad, etc.

Se cumplirán además otras indicaciones del artículo 65 de la EHE.

Proceso de ejecución

II Ejecución

- En caso de bataches:

Éstos comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina.

Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención hasta una profundidad máxima $h+D/2$, siendo h la profundidad del plano de cimentación próximo y D , la distancia horizontal desde el borde de coronación a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará.

Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada.

No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

En el fondo de la excavación se dispondrá de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor.

- Ejecución de la ferralla:

Se dispondrá la ferralla de la zapata del muro, apoyada sobre separadores, dejando las armaduras necesarias en espera; a continuación, la del fuste del muro y posteriormente el encofrado, marcando en el mismo la altura del hormigón; finalmente, la de zunchos y vigas de coronación y las armaduras de espera para los elementos estructurales que acometan en el muro.

- Recubrimientos de las armaduras:

Se cumplirán los recubrimientos mínimos indicados en el apartado 37.2.4. de la EHE, de tal forma que los recubrimientos del alzado serán distintos según exista o no encofrado en el trasdós, siendo el recubrimiento mínimo igual a 7 cm, si el trasdós se hormigona contra el terreno.

Se dispondrán los calzos y separadores que garanticen los recubrimientos, según las indicaciones de los apartados 37.2.5 y 66.2 de la EHE.

- Hormigonado:

Se hormigonará la zapata del muro a excavación llena, no admitiéndose encofrados perdidos, salvo en aquellos casos en los que las paredes no presenten una consistencia suficiente, dejando su talud natural, encofrándolos provisionalmente, y rellenando y compactando el exceso de excavación, una vez quitado el encofrado.

Se realizará el vertido de hormigón desde una altura no superior a 1 m, vertiéndose y compactándose por tongadas de no más de 50 cm de espesor, ni mayores que la longitud del vibrador, de forma que se evite la disgregación del hormigón y los desplazamientos de las armaduras.

En general, se realizará el hormigonado del muro, o el tramo del muro entre juntas verticales, en una jornada. De producirse juntas de hormigonado se dejarán adarajas, picando su superficie hasta dejar los áridos al descubierto, que se limpiarán y humedecerán, antes de proceder nuevamente al hormigonado.

- Juntas:

En los muros se dispondrán los siguientes tipos de juntas:

- Juntas de hormigonado entre cimiento y alzado: la superficie de hormigón se dejará en estado natural, sin cepillar. Antes de verter la primera tongada de hormigón del alzado, se limpiará y humedecerá la superficie de contacto y, una vez seca, se verterá el hormigón del alzado realizando una compactación enérgica del mismo.

- Juntas de retracción: son juntas verticales que se realizarán en los muros de contención para disminuir los movimientos reológicos y de origen térmico del hormigón mientras no se construyan los forjados. Estas juntas estarán distanciadas de 8 a 12 m, y se ejecutarán disponiendo materiales selladores adecuados que se embeberán en el hormigón y se fijarán con alambres a las armaduras.

- Juntas de dilatación: son juntas verticales que cortan tanto al alzado como al cimiento y se prolongan en su caso en el resto del edificio. La separación, salvo justificación, no será superior a 30 m, recomendándose que no sea superior a 3 veces la altura del muro. Se dispondrán además cuando exista un cambio de la altura del muro, de la profundidad del cimiento o de la dirección en planta del muro. La abertura de la junta será de 2 a 4 cm de espesor, según las variaciones de temperatura previsible, pudiendo contener perfiles de estanquidad, sujetos al encofrado antes de hormigonar, separadores y material sellador, antes de disponer el relleno del trasdós.

- Curado.
- Desencofrado.
- Impermeabilización:

La impermeabilización se ejecutará sobre la superficie del muro limpia y seca.

El tipo de impermeabilización a aplicar viene definido en el CTE DB HS 1, apartado 2.1, según el grado de impermeabilidad requerido y la solución constructiva de muro, y las condiciones de ejecución en el CTE DB HS 1, apartado 5.1.1.

- Drenaje:

El tipo de drenaje a aplicar viene definido en el CTE DB HS 1 apartado 2.1, junto con el tipo de impermeabilización y ventilación, según el grado de impermeabilidad requerido y la solución constructiva de muro y las condiciones de ejecución en el CTE DB HS 1 apartado 5.1.1.

- Terraplenado:

Se seguirán las especificaciones de los capítulos 2.1.1. Explicaciones y 2.1.2. Rellenos.

¶Tolerancias admisibles

Según Anejo 10 de la EHE.

Desviación de la vertical, según la altura H del muro:

$H \leq 6$ m: trasdós ± 30 mm. Intradós ± 20 mm.

$H > 6$ m: trasdós ± 40 mm. Intradós ± 24 mm.

Espesor e:

$E \leq 50$ cm: +16 mm, -10 mm.

$E \leq 50$ cm: +20 mm, -16 mm.

En muros hormigonados contra el terreno, la desviación máxima en más será de 40 mm.

Desviación relativa de las superficies planas de intradós o de trasdós:

Pueden desviarse de la posición plana básica sin exceder ± 6 mm en 3 m.

Desviación del nivel de la arista superior del intradós, en muros vistos:

± 12 mm

Tolerancia de acabado de la cara superior del alzado, en muros vistos:

± 12 mm con regla de 3 m apoyada en dos puntos cualesquiera, una vez endurecido el hormigón.

¶Condiciones de terminación

La realización de un correcto curado del hormigón es de gran importancia, dada la gran superficie que presenta el alzado. Se realizará manteniendo húmedas las superficies del muro mediante riego directo que no produzca deslavado o a través de un material que retenga la humedad, según el artículo 74 de la EHE.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

¶Control de ejecución

Puntos de observación:

- Excavación del terreno:
 - Comparar los terrenos atravesados con lo previsto en el proyecto y en el estudio geotécnico.
 - Identificación del terreno del fondo de la excavación. Compacidad.
 - Comprobación de la cota del fondo.
 - Excavación colindante a medianerías. Precauciones.
 - Nivel freático en relación con lo previsto.
 - Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
 - Agresividad del terreno y/o del agua freática.

- Bataches:
Replanteo: cotas entre ejes. Dimensiones en planta.

No aceptación: las zonas macizas entre bataches serán de ancho menor de 0,9NE m y/o el batache mayor de 1,10E m (dimensiones A, B, E, H, N, definidas en NTE-ADV). Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

- Muros:
- Replanteo:
Comprobación de cotas entre ejes de zapatas y fustes de muros y zanjas.
Comprobación de las dimensiones en planta de las zapatas del muro y zanjas.
- Excavación del terreno: según capítulo 2.1.5. Zanjas y Pozos para excavación general, y consideraciones anteriores en caso de plantearse una excavación adicional por bataches.
- Operaciones previas a la ejecución:
Eliminación del agua de la excavación (en su caso).
Rasanteo del fondo de la excavación.
Colocación de encofrados laterales, en su caso.
Drenajes permanentes bajo el edificio, en su caso.
Hormigón de limpieza. Nivelación.
No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras. Pasatubos.
- Ejecución del muro.
- Impermeabilización del trasdós del muro. Según artículo 5.1.1 del DB-HS 1.
Tratamiento de la superficie exterior del muro y lateral del cimiento.
Planeidad del muro. Comprobar con regla de 2 m.
Colocación de membrana adherida (según tipo).
Continuidad de la membrana. Solapos. Sellado.
Prolongación de la membrana por la parte superior del muro, 25 cm mínimo.
Prolongación de la membrana por el lateral del cimiento.
Protección de la membrana de la agresión física y química en su caso.
Relleno del trasdós del muro. Compactación.
- Drenaje del muro.
Barrera antihumedad (en su caso).
Verificar situación.
Preparación y acabado del soporte. Limpieza.
Colocación (según tipo de membrana). Continuidad de la membrana. Solapos.
- Juntas estructurales.
- Refuerzos.
- Protección provisional hasta la continuación del muro.
- Comprobación final.

Conservación y mantenimiento

No se colocarán cargas, ni circularán vehículos en las proximidades del trasdós del muro.

Se evitará en la explanada inferior y junto al muro abrir zanjas paralelas al mismo.

No se adosará al fuste del muro elementos estructurales y acopios, que puedan variar la forma de trabajo del mismo.

Se evitará en la proximidad del muro la instalación de conducciones de agua a presión y las aguas superficiales se llevarán, realizando superficies estancas, a la red de alcantarillado o drenajes de viales, con el fin de mantener la capacidad de drenaje del trasdós del muro para emergencias.

Cuando se observe alguna anomalía, se consultará a la dirección facultativa, que dictaminará su importancia y en su caso la solución a adoptar.

Se reparará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

2 Cimentaciones profundas

2.1 Encepados de pilotes

Descripción

Descripción

Son bloques prismáticos de hormigón armado de canto constante dispuestos sobre la cabeza de un pilote o uniendo las cabezas de varios pilotes para que trabajen conjuntamente, sirviendo de base al pilar o elemento estructural.

Los elementos de atado entre encepados pueden ser:

- Vigas de atado o soleras para evitar desplazamientos laterales, necesarios en los casos prescritos en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE vigente.
- Vigas de arriostramiento entre encepados de uno o dos pilares o vigas de centrado (encepados excéntricos).

Criterios de medición y valoración de unidades

- Unidad de encepado, completamente terminado, incluyendo volumen de hormigón y su puesta en obra, vibrado y curado; y peso de acero en barras corrugadas, ferrallado y colocado.
- Metro cuadrado de capa de hormigón de limpieza, de hormigón de resistencia, consistencia y tamaño máximo del árido, especificados, fabricado en obra o en central, del espesor determinado, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra, según Instrucción EHE.
- Unidad de viga de arriostramiento, de centrado o de atado, completamente terminada, incluyendo volumen de hormigón y su puesta en obra, vibrado y curado; y peso de acero en barras corrugadas, ferrallado y colocado.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Hormigón para armar, de resistencia o dosificación especificadas en proyecto.
- Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4).
- Mallas electrosoldadas de acero de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4).
- Si el hormigón se fabrica en obra: cemento, agua, áridos y aditivos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento de los cementos, áridos, aditivos y armaduras se efectuará según las indicaciones del capítulo VI de la EHE (artículos 26.3, 28.5, 29.2.3 y 31.6) para protegerlos de la intemperie, la humedad y la posible contaminación o agresión del ambiente. Así, los cementos suministrados en sacos se almacenarán en un lugar ventilado y protegido, mientras que los que se suministran a granel se almacenarán en silos, igual que los aditivos (cenizas volantes o humos de sílice).

En el caso de los áridos se evitará que se contaminen por el ambiente y el terreno y que se mezclen entre sí las distintas fracciones granulométricas.

Las armaduras se conservarán clasificadas por tipos, calidades, diámetros y procedencias. En el momento de su uso estarán exentas de sustancias extrañas (grasa, aceite, pintura, etc.), no admitiéndose pérdidas de peso por oxidación superficial superiores al 1% respecto del peso inicial de la muestra, comprobadas tras un cepillado con cepillo de alambres.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

II Condiciones previas: soporte

El terreno de apoyo tras la excavación deberá presentar una superficie limpia y plana y las cabezas de los pilotes se habrán saneado.

No es aconsejable apoyar directamente sobre terrenos expansivos o colapsables las vigas de unión entre encepados.

II Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Se tomarán las precauciones necesarias en terrenos agresivos o con presencia de agua que pueda contener sustancias potencialmente agresivas en disolución, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la EHE, indicadas en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón de la Parte I de este Pliego. Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según RC-03), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

Las incompatibilidades en cuanto a los componentes del hormigón, cementos, agua, áridos y aditivos son las especificadas

en el capítulo VI de la EHE: se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas para el amasado o curado del hormigón armado o pretensado (artículo 27); se prohíbe el empleo de áridos que procedan de rocas blandas, friables o porosas o que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos o sulfuros oxidables (artículo 28.1); se prohíbe la utilización de aditivos que contengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes que favorezcan la corrosión (artículo 29.1); se limita la cantidad de ion cloruro total aportado por las componentes del hormigón para proteger las armaduras frente a la corrosión (artículo 30.1), etc.

Proceso de ejecución

■Ejecución

- Excavación:

Se seguirán las indicaciones referentes a la excavación de zapatas aisladas contenidas en el capítulo 2.4.2 Zapatas, así como las indicaciones establecidas en el capítulo 2.1.5. Zanjas y pozos.

Para la excavación se adoptarán las precauciones necesarias en función de las distancias a las edificaciones colindantes y del tipo de terreno para evitar al máximo la alteración de sus características mecánicas.

Se acondicionará el terreno para que los encepados apoyen en condiciones homogéneas, eliminando rocas, restos de cimentaciones antiguas y lentejones de terreno más resistente, etc. Los elementos extraños de menor resistencia serán excavados y sustituidos por un suelo de relleno compactado convenientemente, de una compresibilidad sensiblemente equivalente a la del conjunto, o por hormigón en masa.

La terminación de la excavación en el fondo y paredes de la misma debe tener lugar inmediatamente antes de ejecutar la capa de hormigón de limpieza, especialmente en terrenos arcillosos. Si no fuera posible, debe dejarse la excavación de 10 a 15 cm por encima de la cota definitiva de cimentación hasta el momento en que todo esté preparado para hormigonar.

El fondo de la excavación se nivelará bien para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto y se limpiará y apisonará ligeramente.

- Hormigón de limpieza:

Sobre la superficie del terreno, recién excavada, se dispondrá de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor.

- Colocación de las armaduras y hormigonado del encepado:

Se seguirán las prescripciones del capítulo 3.3. Hormigón.

Se cumplirán las especificaciones relativas a dimensiones mínimas de encepados y disposición de armaduras del artículo 59.8 de la EHE. La distancia existente entre cualquier punto del perímetro del pilote y el contorno exterior de la base del encepado será mayor de 25 cm y que el radio del pilote. La entrega del hormigón del pilote en el encepado será de 5 a 7,5 cm. La armadura longitudinal dispuesta en la cara superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm.

El recubrimiento mínimo se ajustará a las especificaciones del artículo 37.2.4 de la EHE: si se ha preparado el terreno y se ha dispuesto una capa de hormigón de limpieza tal y como se ha indicado en este apartado, los recubrimientos mínimos serán los de la tabla 37.2.4 en función de la resistencia característica del hormigón, del tipo de elemento y de la clase de exposición, de lo contrario, si se hormigona el encepado directamente contra el terreno el recubrimiento será de 7 cm. Para garantizar dichos recubrimientos los empujados o armaduras que se coloquen en el fondo de la losa, se apoyarán sobre separadores de materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, según las indicaciones de los artículos 37.2.5 y 66.2 de la EHE. No se apoyarán sobre camillas metálicas que después del hormigonado queden en contacto con la superficie del terreno, por facilitar la oxidación de las armaduras. Las distancias máximas de los separadores serán de 50 diámetros ó 100 cm, para las armaduras del empujado inferior y de 50 diámetros ó 50 cm, para las armaduras del empujado superior.

El hormigonado se realizará de forma continua.

■Tolerancias admisibles

Variación en planta del centro de gravedad de los encepados:

2% de la dimensión del encepado en la dirección considerada, sin exceder de 50 mm. Si excede se solicitará a la Dirección facultativa el cálculo de las vigas de centrado que se necesiten.

Niveles:

Cara superior del hormigón de limpieza: +20 mm; -50 mm.

Cara superior del encepado: +20 mm; -50 mm.

Espesor del hormigón de limpieza: -30 mm.

Dimensiones en planta:

Encepados encofrados: +40 mm; -20 mm.

Encepados hormigonados contra el terreno:

Dimensión < 1 m: +80 mm; -20 mm.

Dimensión > 1 m y < 2.5 m: +120 mm; -20 mm.

Dimensión > 2.5 m: +200 mm; -20 mm.

Dimensiones de la sección transversal: +5% 120 mm; -5% 20 mm.

Planeidad:

Del hormigón de limpieza: 16 mm.

De la cara superior del encepado: 16 mm.

De caras laterales (para encepados encofrados): 16 mm.

Condiciones de terminación

Las superficies acabadas deberán quedar sin imperfecciones, de lo contrario se utilizarán materiales específicos para la reparación de defectos y limpieza de las mismas.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo frío, será necesario proteger la cimentación para evitar que el hormigón fresco resulte dañado. Se cubrirá la superficie mediante placas de poliestireno expandido bien fijadas o mediante láminas calorifugadas. En casos extremos puede ser necesario utilizar técnicas para la calefacción del hormigón.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo caluroso, debe iniciarse el curado lo antes posible. En casos extremos puede ser necesario proteger la cimentación del sol y limitar la acción del viento mediante pantallas, o incluso, hormigonar de noche.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m² de planta.

Puntos de observación:

Comprobación y control de materiales.

Replanteo de ejes. Comprobación de cotas entre ejes de cimentación.

Descabezado de pilotes. Longitud de anclaje de armaduras al encepado.

Excavación del terreno. Según capítulo 2.1.5. Zanjas y pozos.

- Operaciones previas a la ejecución:

Eliminación del agua de la excavación, en su caso.

Rasanteo del fondo de la excavación.

Colocación de encofrados laterales, en su caso.

Drenajes permanentes bajo el edificio, en su caso.

Hormigón de limpieza. Nivelación.

No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras. Pasatubos.

- Colocación de armaduras:

Disposición, tipo, número, diámetro y longitud fijados en proyecto.

Recubrimientos exigidos en proyecto.

Separación de la armadura inferior del fondo.

Suspensión y atado de armaduras superiores en vigas (canto útil).

- Vertido y compactación del hormigón.

- Curado del hormigón.

- Juntas.

- Comprobación final:

Tolerancias.

Defectos superficiales. En su caso, orden de reparación.

Ensayos y pruebas

Se efectuarán todos los ensayos preceptivos para estructuras de hormigón, descritos en los capítulos XV y XVI de la EHE y en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón. Entre ellos:

- Ensayos de los componentes del hormigón, en su caso:

Cemento: físicos, mecánicos, químicos, etc. (según RC 03) y determinación del ion Cl⁻ (artículo 26 EHE).

Agua: análisis de su composición (sulfatos, sustancias disueltas, etc.; artículo 27 EHE).

Áridos: de identificación, de condiciones físico-químicas, físico-mecánicas y granulométricas (artículo 28 EHE).

Aditivos: análisis de su composición (artículo 29.2.1 y 29.2.2, EHE).

- Ensayos de control del hormigón:

Ensayo de consistencia (artículo 83, EHE).

Ensayo de durabilidad: ensayo para la determinación de la profundidad de penetración de agua (artículo 85, EHE).

Ensayo de resistencia (previos, característicos o de control, artículo 86, 87 y 88, EHE).

- Ensayos de control del acero, junto con el del resto de la obra:

Sección equivalente, características geométricas, doblado-desdoblado, límite elástico, carga de rotura, alargamiento de rotura en armaduras pasivas (artículo 90, EHE).

Conservación y mantenimiento

Durante el período de ejecución deberán tomarse las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de la cimentación. Cuando se prevea alguna modificación que pueda alterar las solicitaciones previstas en los encepados será necesario el dictamen de la dirección facultativa.

Cuando se aprecie alguna anomalía, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, será estudiado por la dirección facultativa que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en el caso de ser imputable a la cimentación, los refuerzos o recalces

que deban realizarse.

Se reparará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

2.2 Pilotes de hormigón elaborados "in situ"

Descripción

Descripción

Pilote de hormigón "in situ" es el elemento resistente de forma cilíndrica construido con hormigón armado en el interior del terreno, mediante extracción de las tierras o desplazamiento de las mismas, cuya longitud es superior a ocho veces su menor dimensión, y que transmite al terreno circundante las cargas de la estructura que soporta.

Según el CTE DB SE C, se contemplan los siguientes tipos: pilotes de desplazamiento con azuche, pilotes de desplazamiento con tapón de gravas, pilotes de extracción con entubación recuperable, pilotes de extracción con camisa perdida, pilotes de extracción sin entubación con lodos tixotrópicos, pilotes barrenados sin entubación, pilotes barrenados hormigonados por el tubo central de la barrena y pilotes de desplazamiento por rotación.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro lineal de pilote "in situ".

Pilote "in situ" de hormigón de resistencia especificada, con acero de la cuantía especificada, del diámetro especificado, ejecutado mediante hincado de entubación recuperable, incluso descabezado, limpieza y doblado de las armaduras, medida la longitud ejecutada hasta la cara superior después del descabezado.

- Metro lineal de pilote "in situ".

Pilote "in situ" de hormigón de resistencia especificada, con acero de la cuantía especificada, del diámetro especificado, ejecutado mediante hincado de entubación recuperable con tapón de gravas, incluso descabezado, limpieza y doblado de las armaduras, medida la longitud ejecutada hasta la cara superior después del descabezado.

- Metro lineal de pilote "in situ".

Pilote "in situ" de hormigón de resistencia especificada, con acero de la cuantía especificada, del diámetro especificado, ejecutado mediante excavación de tierras con entubación recuperable, incluso descabezado, limpieza y doblado de las armaduras, medida la longitud ejecutada hasta la cara superior después del descabezado.

- Metro lineal de pilote "in situ".

Pilote "in situ" de hormigón de resistencia especificada, con acero de la cuantía especificada, del diámetro especificado, ejecutado mediante excavación de tierras con entubación perdida, incluso descabezado, limpieza y doblado de las armaduras, medida la longitud ejecutada hasta la cara superior después del descabezado.

- Metro lineal de pilote "in situ".

Pilote "in situ" de hormigón de resistencia especificada, con acero de la cuantía especificada, del diámetro especificado, ejecutado mediante excavación con cuchara sin entubación, con lodos tixotrópicos, incluso descabezado, limpieza y doblado de las armaduras, medida la longitud ejecutada hasta la cara superior después del descabezado.

- Metro lineal de pilote "in situ".

Pilote "in situ" de hormigón de resistencia especificada, con acero de la cuantía especificada, del diámetro especificado, ejecutado mediante barrena sin entubación, incluso descabezado, limpieza y doblado de las armaduras, medida la longitud ejecutada hasta la cara superior después del descabezado.

- Metro lineal de pilote "in situ".

Pilote "in situ" de hormigón de resistencia especificada, con acero de la cuantía especificada, del diámetro especificado, ejecutado mediante barrena continua, incluso descabezado, limpieza y doblado de las armaduras, medida la longitud ejecutada hasta la cara superior después del descabezado.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Hormigón para armar, de resistencia o dosificación especificadas en proyecto.

- Armaduras de acero de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
Las armaduras cumplirán las especificaciones del artículo 31 de la EHE (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4). También pueden utilizarse tubos o perfiles de acero para armar los pilotes.
- Lodos de perforación.
Los lodos de perforación seguirán las especificaciones en cuanto a densidad, viscosidad medida en cono Marsh, etc., descritas en el apartado 6.5.2 de la UNE-EN 1536:2000 y en el 6.3.1 de la UNE-EN 1538:2000.

Las características que deben cumplir las materias primas utilizadas para fabricar el hormigón de los pilotes, son las especificadas en el apartado 5.4.1.1.1 del CTE DB SE C, que se ajustan a lo indicado en la EHE:

- Agua.
Cumplirá lo expuesto en el artículo 27 de la EHE, para evitar que afecte a los materiales constituyentes del elemento a construir.
- Cemento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.1).
Se ajustará a los tipos definidos en la vigente instrucción para la recepción de cemento. Pueden emplearse otros cementos cuando se especifiquen y tengan una eficacia probada en condiciones determinadas.
No se recomienda la utilización de cementos de gran finura de molido y de alto calor de hidratación, debido a altas dosificaciones a emplear y tampoco el empleo de cementos de aluminato de calcio, siendo preferible el uso de cementos con adiciones (tipo II), porque se ha manifestado que éstas mejoran la trabajabilidad y la durabilidad, reduciendo la generación de calor durante el curado.
Si el nivel de agresividad es muy elevado, se emplearán cementos con la característica especial de resistencia a sulfatos o agua de mar (SR/MR).
- Áridos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.13).
Cumplirán las especificaciones contenidas en el artículo 28 de la EHE.
Su granulometría será continua para evitar la segregación. Es preferible el empleo de áridos redondeados cuando la colocación del hormigón se realice mediante tubo Tremie.
El tamaño máximo del árido se limitará a 32 mm o a 1/4 de la separación entre redondos longitudinales, eligiéndose la menor de ambas dimensiones. En condiciones normales se utilizarán tamaños máximos de árido de 25 mm, si es rodado, y de 20 mm, si procede de machaqueo.
- Aditivos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.8).
Se podrán utilizar con gran cuidado reductores de agua y plastificantes, incluidos los superplastificantes, para evitar el rezume o segregación que podría resultar por una elevada proporción de agua.
Se limitará, en general, la utilización de aditivos de tipo superfluidificante de duración limitada al tiempo de vertido, que afecten a una prematura rigidez de la masa, al tiempo de fraguado y a la segregación. En el caso de que se utilicen, se asegurará que su dosificación no provoque estos efectos secundarios y mantenga unas condiciones adecuadas en la fluidez del hormigón durante el periodo completo del hormigonado de cada pilote.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento de los cementos, áridos, aditivos y armaduras se efectuará según las indicaciones del capítulo VI de la EHE (artículos 26.3, 28.5, 29.2.3 y 31.6) para protegerlos de la intemperie, la humedad y la posible contaminación o agresión del ambiente. Así, los cementos suministrados en sacos se almacenarán en un lugar ventilado y protegido, mientras que los que se suministren a granel se almacenarán en silos, igual que los aditivos (cenizas volantes o humos de sílice).

En el caso de los áridos se evitará que se contaminen por el ambiente y el terreno y que se mezclen entre sí las distintas fracciones granulométricas.

Las armaduras se conservarán clasificadas por tipos, calidades, diámetros y procedencias. En el momento de su uso estarán exentas de sustancias extrañas (grasa, aceite, pintura, etc.), no admitiéndose pérdidas de peso por oxidación superficial superiores al 1% respecto del peso inicial de la muestra, comprobadas tras un cepillado con cepillo de alambres.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

II Condiciones previas: soporte

Siendo determinante el terreno para la elección del pilotaje, la naturaleza de los estratos del terreno deberá ajustarse a la prevista según el proyecto.

II Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Se elegirá el tipo de cemento adecuado para la fabricación del hormigón, en función de la agresividad del terreno o del agua freática, según el proyecto o bien se proporcionará una adecuada protección a través de camisas perdidas.

Proceso de ejecución

II Ejecución

Según el CTE DB SE C, apartado 5.4.1.1, para la ejecución de pilotes hormigonados "in situ" se consideran adecuadas las especificaciones constructivas con relación a este tipo de pilotes recogidas en la norma UNE-EN 1536:2000.

II Preparación e información previa

Proyecto.

Orden de ejecución de los pilotes.

Emplazamiento de la maquinaria y acotado del tajo de cada una, así como de los accesos y circulaciones interiores durante los trabajos.

Preparación y nivelación del terreno.

Replanteo general de pilotes, comprobando las cotas entre ejes de cimentación y la disposición de los pilotes de cada grupo, con las tolerancias indicadas en proyecto.

Fases de ejecución

II Procedimientos de ejecución comunes a los diferentes tipos de pilotes in situ

Durante la construcción de pilotes perforados se tomarán medidas para prevenir entradas incontroladas de agua y/o terreno en la perforación, adoptando los medios de contención que aseguren la estabilidad y eviten esas entradas (entubaciones, lodos, etc.).

- Limpieza del fondo de la perforación:

En todos los tipos de pilotes ejecutados "in situ", salvo en los de desplazamiento, se prestará especial atención a la limpieza del fondo de la perforación, antes de proceder al hormigonado del pilote. Se tomarán precauciones especiales en la limpieza del ensanchamiento de la base cuando la haya.

- Hormigonado:

El hormigón de los pilotes deberá poseer las siguientes cualidades: alta capacidad de resistencia contra la segregación; alta plasticidad y buena cohesión; buena fluidez; capacidad de auto compactación y suficiente trabajabilidad durante el proceso de vertido, incluida la retirada, en su caso, de entubados provisionales.

Según el CTE DB SE C, apartado 5.4.1.2, las dosificaciones de amasado y los valores de consistencia serán las recomendadas en dicho apartado.

Debe asegurarse que la docilidad y fluidez se mantiene durante todo el proceso de hormigonado, para garantizar que no se produzcan fenómenos de atascos en el tubo Tremie, discontinuidades en el hormigón o bolsas de hormigón segregado o mezclado con el lodo de perforación. Durante 4 horas y, al menos durante todo el periodo de hormigonado de cada pilote, la consistencia del hormigón dispuesto deberá mantenerse en un cono de Abrams no inferior a 100 mm.

El hormigonado podrá ejecutarse de modo continuo o discontinuo tanto si se realiza en seco como con agua; salvo en el caso de hormigonado con lodos tixotrópicos, que será continuo.

Si el hormigonado se efectúa en seco y en un momento dado penetra el agua en el interior de la entubación, el pilote debe considerarse defectuoso. Si esto se repitiera, o bien, desde el principio si el terreno es permeable y acuífero, se preferirá llenar la entubación de agua al mismo nivel que la capa freática, efectuando el hormigonado sumergido (hormigonado bajo agua o lodos) mediante tubo Tremie. En el apartado 8.3.3 de la UNE-EN 1536:2000 se especifican las características de este tubo y las condiciones del hormigonado sumergido.

El hormigonado de cada pilote se realizará sin interrupción, hasta su terminación, no admitiéndose juntas de hormigonado.

El tiempo entre el final de la perforación y el hormigonado debe ser el menor posible.

No se permitirá la contaminación del hormigón por ningún suelo, líquido u otro material que pueda perjudicar el comportamiento del pilote.

No se permitirá la hinca con desplazamiento de pilotes o entubaciones en un radio de 3 m alrededor de un pilote hormigonado, con entubación recuperada, hasta que el hormigón haya adquirido una resistencia mínima especificada en

proyecto, según ensayos previos. Tampoco se permitirá la perforación con extracción durante este mismo plazo, en un radio igual a tres diámetros y medio, a partir del centro del pilote, salvo en el caso de pilotes barrenados.

No se iniciará la operación de saneo de la cabeza, ni la colocación de los encofrados para el encepado, en ese mismo tiempo.

- **Armado:**

Las armaduras cumplirán las especificaciones en cuanto a dimensiones, armadura mínima, disposición, distancias y recubrimientos contenidas en la EHE.

La armadura longitudinal del pilote y la armadura transversal se atarán fuertemente entre sí formando una jaula. El montaje de las jaulas y la unión de las barras entre sí se harán de forma que puedan ser izadas y colocadas sin sufrir deformaciones permanentes. Las jaulas se mantendrán suspendidas o apoyadas para adoptar la posición correcta durante el hormigonado.

En el caso de los pilotes perforados, si no hubiera especificaciones de armaduras en proyecto, se consultará a la dirección facultativa la conveniencia de disponer, en obra, bases de espera en la cabeza de los pilotes para su conexión con la superestructura, siguiendo las recomendaciones de CTE DB SE C.

La armadura se colocará, limpia, exenta de óxido no adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial, lo más pronto posible después de la limpieza de la perforación, alineada con el eje del pilote y respetando el correcto recubrimiento en toda su longitud. Durante el hormigonado se mantendrá a una altura que asegure que sobresalga la longitud requerida de la cota de descabezado. En pilotes de barrena continua se puede colocar la armadura después del vertido del hormigón.

- **Terminación:**

Los pilotes, una vez terminados, deberán quedar hormigonados a una altura superior a la definitiva ya que este exceso será demolido una vez endurecido el hormigón. La altura de este exceso a sanear será como mínimo la mitad del diámetro del pilote, cuando la cabeza quede sobre el nivel freático del terreno, y vez y media el diámetro del pilote, cuando ésta quede por debajo de dicho nivel.

¶ **Procedimientos específicos de cada tipo de pilote in situ**

- **Pilotes de desplazamiento, con azuche:**

La entubación estará provista, para su hincia, en su extremo inferior, de un azuche de punta cónica o plana, metálica o de hormigón prefabricado, de diámetro exterior mayor que el del pilote, y con su parte superior cilíndrica preparada para encajar con el extremo inferior de la entubación.

La hincia se hará mediante golpeo con maza, pisón o martillo, en la parte superior de la entubación, introduciéndolo en el terreno hasta alcanzar el rechazo, que se obtendrá en 3 andanadas de golpes de pisón, de 10 golpes cada una. En los pilotes de desplazamiento, la profundidad real se determina por el rechazo de la hincia, que deberá aproximarse a la profundidad prevista para el pilotaje.

Terminada la perforación se introducirá en la entubación la armadura, formada por una jaula constituida por barras dispuestas uniformemente en el perímetro de la sección. El hormigonado se realizará en seco de forma continua o discontinua. La entubación se extraerá de manera que siempre quede un mínimo de 3 m, para impedir la entrada de agua, por la parte inferior del tubo. La extracción de la entubación se simultaneará con un golpeo en cabeza, para conseguir un efecto de vibrado del hormigón.

- **Pilotes de desplazamiento, con tapón de gravas:**

La hincia de la entubación se ejecutará por golpeo sobre un tapón de gravas, arena u hormigón, formado previamente en la entubación, por capas pequeñas y compactadas enérgicamente, hasta obtener un tapón de longitud mínima igual a tres veces el diámetro exterior de la entubación. El hormigón del tapón de gravas tendrá una consistencia nula en el cono de Abrams (consistencia de tierra húmeda).

El golpeo sobre el tapón, con una maza o pisón, arrastrará a la entubación hasta la profundidad de rechazo, que deberá ser la prevista para el pilotaje.

Al final de la hincia, el golpeo de la maza desalojará el tapón de la entubación, previa sujeción de ésta por la máquina de pilotaje, quedando dicho tapón como punta ensanchada del pilote.

El hormigonado se realizará en seco, por tongadas que se apisonarán o vibrarán para garantizar la continuidad del fuste, que deberá quedar rugoso debido a que la entubación se irá extrayendo simultáneamente al apisonado del hormigón, de forma que quede siempre un mínimo de altura de hormigón, del orden de 3 m, para impedir la entrada de agua por la parte inferior de la entubación.

- **Pilotes de extracción, con entubación recuperable:**

La entubación se introducirá en el terreno mediante excavación, hasta la profundidad requerida. El descenso de la entubación se realizará siempre por delante de la excavación, salvo cuando haya que atravesar capas que requieran el empleo de trépano.

En terrenos muy blandos o susceptibles de sifonamiento, durante la excavación, el nivel del agua en el interior de la entubación se mantendrá 1 m, por lo menos, por encima del nivel freático.

En terrenos coherentes de gran resistencia no es preciso entubar la longitud de empotramiento de la punta. Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el desprendimiento de las paredes y se cuidará especialmente la limpieza del fondo de la excavación, terminada ésta e inmediatamente antes del vertido del hormigón.

El hormigonado se realizará de forma continua, con tubería siempre parcialmente sumergida en el hormigón, o discontinua, mediante un dispositivo especial que se "clavará" en el hormigón fresco para descargar en su interior la masa correspondiente a una capa. La entubación se retirará al mismo tiempo que se hormigone el pilote, debiéndose mantener durante todo este proceso un resguardo de al menos 3 m de hormigón fresco por encima del extremo inferior de la tubería recuperable.

- Pilotes de extracción, con camisa perdida:

Si existen corrientes subterráneas capaces de producir el lavado del hormigón y el corte del pilote o los terrenos son susceptibles de sufrir deformaciones debidas a la presión lateral ejercida por el hormigón se debe considerar la posibilidad de dejar una camisa perdida.

El sistema de excavación es el mismo que el descrito en el apartado anterior. Realizada la excavación y antes de colocar la armadura y hormigonar el pilote, se introducirá, dentro de la entubación la camisa perdida, que se situará en la posición prevista en proyecto. Se mantendrá suspendida desde la boca de la perforación, hasta la terminación de las operaciones de hormigonado.

- Pilotes perforados sin entubación, con lodos tixotrópicos:

La perforación se realizará utilizando lodos tixotrópicos para la estabilización de las paredes del taladro y para facilitar la evacuación de los materiales finos. Los lodos de perforación seguirán las especificaciones en cuanto a densidad, viscosidad medida en cono Marsh, etc., descritas en el apartado 6.5.2 de la UNE-EN 1536:2000 y en el 6.3.1 de la UNE-EN 1538:2000.

Durante la perforación, se sustituirán total o parcialmente los lodos siempre que alguna de sus propiedades varíe con respecto a la tabla 3 de la UNE-EN 1536:2000.

Terminada la perforación y antes de colocar la armadura, se efectuará una limpieza de fondo del taladro para eliminar los materiales sueltos y detritus de la perforación que se hayan depositado.

El hormigonado se realizará de modo continuo, bajo los lodos, de forma que al inyectar el hormigón en el fondo, éstos se desplacen hacia arriba. En el proceso de hormigonado se debe asegurar que la docilidad y fluidez del hormigón se mantiene durante todo el proceso de hormigonado, para garantizar que no se produzcan fenómenos de atascos en el tubo Tremie, o bolsas de hormigón segregado o mezclado con el lodo de perforación. La tubería de hormigonado irá introducida siempre 4 m como mínimo dentro del hormigón anteriormente vertido.

- Pilotes barrenados, sin entubación:

La entubación del terreno la produce el propio elemento de excavación (barrena o hélice continua). Una vez alcanzado el fondo, el hormigón se colocará sin invertir el sentido de la barrena y en un movimiento de extracción del útil de perforación. La armadura del pilotaje se introducirá a posteriori, hincándola en el hormigón aún fresco hasta alcanzar la profundidad de proyecto, que será como mínimo de 6 m o 9 diámetros.

Es adecuado en terrenos secos y coherentes, pero no se autorizará cuando el terreno sea inestable y tenga que realizarse la perforación bajo el nivel freático.

Se cuidará especialmente la limpieza del fondo del taladro y la pared del mismo antes de proceder a la colocación de las armaduras y al vertido del hormigón, con el fin de garantizar que no se produzcan desprendimientos de las paredes durante estos trabajos.

El hormigón se realizará en seco y de forma continua.

- Pilotes barrenados, con barrena continua:

La barrena continua se introducirá en el terreno a rotación hasta alcanzar la profundidad prevista en una sola operación.

Se procederá entonces, simultáneamente a la extracción de la barrena con las tierras alojadas en ella, al hormigonado por bombeo a través del tubo central de la misma. Durante la extracción de la barrena, el hormigón bombeado se mantendrá en contacto con el extremo inferior de la barrena.

Una vez hormigonado el pilote en seco, o bajo agua de forma continua, se procederá a la colocación de la armadura dentro del hormigón fresco, pudiendo utilizar para ello un vibrador acoplado.

Durante el proceso de hormigonado, se deberá combinar adecuadamente la velocidad de ascensión de la barrena, el caudal del hormigonado y la presión a la que se realice el mismo, con el fin de evitar cortes o estricciones del fuste del pilote o sobresecciones y excesos de hormigón inútiles.

Según el CTE DB SE C, apartado 5.4.1.1, no deben realizarse pilotes de barrena continua, si existen capas de terreno inestable con un espesor mayor que tres veces el diámetro del pilote salvo que pueda demostrarse mediante pilotes de prueba que la ejecución es satisfactoria o se ejecuten pilotes con registro continuo de parámetros y tubo telescópico de hormigonado que asegure la continuidad estructural del pilote; si son pilotes aislados salvo que se asegure la continuidad estructural del pilote mediante un registro continuo de parámetros de perforación y hormigonado; si son pilotes inclinados más de 6° salvo que se controle la dirección de la perforación y la colocación de las armaduras; si trabajan a tracción salvo que se pueda garantizar el armado en toda su longitud y el recubrimiento de la armadura; tampoco si están en zona sísmica.

II Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SE C, apartado 5.4.3, las tolerancias se adoptarán siguiendo los criterios del y del Anejo 10 de la EHE:

Posición de los pilotes a nivel de la plataforma de trabajo:

$e < e_{\max} = 0,1 \cdot D_{eq}$, para pilotes con $D_{eq} \leq 1,5$ m;

$e < e_{\max} = 0,15$ m, para pilotes con $D_{eq} > 1,5$ m;

siendo D_{eq} el diámetro equivalente del pilote y e , la desviación en planta del eje del pilote, medida a nivel de las plataforma de trabajo.

Inclinación:

$i < i_{\max} = 0,02$ m/m, para $\theta \leq 4^\circ$;

$i < i_{\max} = 0,04$ m/m, para $\theta > 4^\circ$;

siendo θ el ángulo que forma, en proyecto, el eje del pilote con la vertical.

Desviación en el nivel de la cara superior de un pilote, una vez descabezado: -60 mm, +30 mm.

Desviación en el diámetro D_{eq} de la sección del pilote: $+0,1 D_{eq} \leq 100$ mm; -20 mm.

Antes del comienzo de los trabajos se podrán establecer, si se estima necesario, tolerancias más estrictas que las anteriores.

Para medir las desviaciones de ejecución se considerará que el centro del pilote es el centro de gravedad de las armaduras longitudinales, o, para los no armados, el centro del mayor círculo inscrito en la sección de la cabeza del pilote.

Si no se respetan, el constructor solicitará a la dirección facultativa las actuaciones pertinentes.

III Condiciones de terminación

Se eliminará de la parte superior del pilote el hormigón contaminado o de menor calidad a la prescrita hasta alcanzar el hormigón sano. Esta operación de descabezado se llevará a cabo únicamente cuando el hormigón haya endurecido lo suficiente. Después del descabezado, los pilotes sobresaldrán del terreno una longitud tal que permita un empotramiento del hormigón de 5 cm, como mínimo, en el encepado.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

III Control de ejecución

Unidad y frecuencia de inspección: 4 comprobaciones por cada 1000 m² de planta.

Puntos de observación:

Según el CTE DB SE C, apartado 5.4.2.1, durante la ejecución se consideran adecuados los controles siguientes:

- Replanteo:
 - Comprobación de cotas entre ejes principales de cimentación.
 - Plataforma de trabajo: cota, nivelación, tamaño y estabilidad.
 - Posición e inclinación del pilote.
 - Disposición de los pilotes de cada grupo. Ejes de pilotes.
 - Orden de ejecución de los pilotes. Empujes locales en pilotes de hinca.
- Excavación:
 - Emboquillado.
 - Condiciones y dimensiones de herramientas y entubados. Condiciones de seguridad.
 - Avance de la excavación: características del terreno, profundidad alcanzada, tiempos, etc.
 - Velocidad de la excavación.
 - Nivel del agua y estabilidad de la perforación.
 - Reconocimiento de estratos y cambios de terreno.
 - Profundidad del pilote conforme a proyecto.
 - Tamaño, inclinación de las paredes y alineación del agrandamiento.
 - Limpieza superficial del fondo.
 - Presencia de agua en el fondo.
- Lodo:
 - Suministro y almacenamiento.
 - Nivel del lodo en la perforación.
 - Mantenimiento de las propiedades de los lodos: densidad, consistencia, alcalinidad, pérdida de fluido, contenido de arena.
 - Recuperación correcta de los lodos. Equipo.
 - Vertido controlado de residuo (dilución).
- Armaduras:
 - Tipos, longitudes, dimensiones, diámetros, etc.
 - Confección de las jaulas: dimensiones, distancias entre armaduras longitudinales y transversales, atados, empalmes, rigidez.
 - Separadores: material, tamaño, cantidad, distribución.
 - Colocación de las jaulas, tubos o perfiles de armado.

Empotramiento de tubos para ensayos sónicos y de dispositivos de control: posición, profundidad, conexiones con la jaula, protección durante la colocación y durante el hormigonado.

- Control del hormigón y del hormigonado:
Tipo de hormigón. Consistencia. Tamaño máximo. Agresividad.
Temperatura ambiente y temperatura de hormigonado.
Periodo de trabajabilidad.
Volumen de hormigón utilizado (pérdidas).
Hormigonado en seco o sumergido.
Condiciones del tubo Tremie: limpieza, estanqueidad, compatibilidad con tamaño del árido, etc.
Hormigonado ininterrumpido: ausencia de juntas. Duración del hormigonado.
Incidencias en el hormigonado: subida de armaduras.
- Descabezado de pilotes:
Longitud de descabezado.
Control de daños en el pilote al demoler la cabeza del mismo.
Longitud suficiente de anclaje de armaduras en el encepado.
- Tolerancias. Aceptación:

Todo pilote en el que las armaduras suban apreciablemente durante el hormigonado, deberá ser considerado defectuoso, así como aquel en el que las armaduras descendan hasta perderse dentro del hormigón ya vaciado.

Todo pilote en el que exista una diferencia apreciable en menos, o una gran diferencia en más, entre el volumen teórico del hormigonado y el realmente empleado se considerará defectuoso.

En el control de vertido de hormigón, al comienzo del hormigonado, el tubo Tremie no podrá descansar sobre el fondo, sino que se debe elevar unos 20 cm para permitir la salida del hormigón.

En los pilotes de barrena continua se consideran adecuados los controles indicados en la tabla 12 de la norma UNE-EN 1536:2000 sobre las condiciones y dimensiones de la hélice, la cabeza cortante y el obturador; el proceso de excavación; la profundidad de excavación, el estrato portante y el hormigonado. Cuando estos pilotes se ejecuten con instrumentación, se controlarán en tiempo real los parámetros de perforación y de hormigonado, permitiendo conocer y corregir instantáneamente las posibles anomalías detectadas.

- El constructor realizará un “parte de ejecución” por pilote. Este parte contendrá, al menos, los datos siguientes:
Fecha de ejecución. Localización en obra. Orden de perforación.
Datos del pilote: identificación, tipo, diámetro, punto de replanteo, profundidad, etc.
Longitud de entubación, en caso de ser entubado.
Valores de las cotas: del terreno, de la cabeza del pilote, de la armadura, de la entubación, etc.
Tipos de terreno atravesados: comprobación con el terreno considerado originalmente.
Nivel/es freático/s.
Armaduras: tipos, longitudes, dimensiones, etc.
Hormigones: tipo, características, consistencia, tamaño máximo, agresividad etc.
Tiempos: de perforación, de colocación de armaduras, de hormigonado.
Observaciones: cualquier incidencia durante las operaciones de perforación y hormigonado.

II Ensayos y pruebas

Los ensayos de pilotes se pueden realizar para:

- estimar los parámetros de cálculo;
- estimar la capacidad portante;
- probar las características resistente-deformacionales en el rango de las acciones especificadas;
- comprobar el cumplimiento de las especificaciones;
- probar la integridad del pilote.

Los ensayos de pilotes pueden ser:

- ensayos de carga estática (por escalones de carga, a velocidad de penetración constante);
- ensayos de carga dinámica o de alta deformación;
- ensayos de integridad para verificar la continuidad del fuste del pilote y la resistencia mecánica del hormigón (transparencia sónica, impedancia mecánica, sondeos mecánicos a lo largo del pilote);
- ensayos de control (perforación del hormigón para obtención de testigos, de inclinación para verificar la verticalidad del pilote).

En los pilotes de barrena continua se podrá realizar un registro continuo de parámetros.

El número de ensayos no debe ser inferior a 1 por cada 20 pilotes, salvo en el caso de pilotes aislados con diámetros entre 45 y 100 cm, que no debe ser inferior a 2 por cada 20 pilotes. En pilotes aislados de diámetro superior a 100 cm no debe ser inferior a 5 por cada 20 pilotes.

Conviene que los ensayos de carga estática y dinámica no se efectúen hasta después de un tiempo suficiente, que tenga en cuenta los aumentos de resistencia del material del pilote, así como la evolución de la resistencia de los suelos debida a las presiones intersticiales.

Conservación y mantenimiento

Cuando se prevea, durante la ejecución de la obra, alguna modificación que pueda alterar las solicitudes previstas en los grupos de pilotes, será necesario el dictamen de la dirección facultativa.

Asimismo, si durante la ejecución de la obra se observa alguna anomalía, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, se estudiará por la dirección facultativa que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en el caso de ser imputable a la cimentación, los refuerzos o recalces que deban realizarse.

Con temperatura ambiente inferior a 3 °C y en disminución, será preciso proteger contra las heladas las cabezas de los pilotes recién hormigonados.

D.4. ESTRUCTURA.

-Descripción del sistema

Finalizada la fase de cimentación se procederá al replanteo del resto de elementos estructurales verificándose sus características geométricas e iniciándose la fase de montaje de armaduras y encofrados. Previo al hormigonado de cualquier elemento se solicitará a la Dirección Facultativa su aprobación. Al igual que en el apartado anterior, se pondrá especial cuidado en el correcto montaje de las armaduras así como en el aplomado y apuntalado de los diferentes encofrados.

En este capítulo se realizarán todos los ensayos y pruebas que se recogen en el estudio de Seguridad, así como las que se estimen oportunas a juicio de la Dirección Facultativa.

-Cementos

Se emplearán cementos tipo Portland, I-35, I-45, II-35 ó II-45.

-Áridos

Los áridos deberán cumplir con las prescripciones del artículo 28 de la Instrucción EHE.

La Dirección de Obra en función de la presencia o no de arcillas, determinará si ha de haber lavado previo.

En cualquier caso el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra la utilización de un determinado yacimiento, que asegure la uniformidad en el árido suministrado. Cualquier modificación en las condiciones de suministro deberá ser aprobada previamente por la Dirección de Obra.

-Productos de adición

No se empleará ninguno que no haya sido previamente aprobado por la Dirección de Obra.

-Acero corrugado en armaduras

Barras corrugadas a efectos de la vigente Instrucción, son las que cumplen los requisitos establecidos en norma UNE 36068:94.

Las características mecánicas mínimas determinadas, de acuerdo con la norma UNE 36068:94, que se garantizan, estarán de acuerdo con la tabla 31.2.a de la EHE.

El acero utilizado en toda la obra será del tipo B500S.

-Mallas electrosoldadas

1. Definición

Se entiende por malla electrosoldada la fabricada con barras corrugadas con lo especificado en el apartado 31.2, o con alambres corrugados que cumplan las condiciones de adherencia especificadas en 31.2 y lo especificado en 31.3, apartados del artículo 32 de la vigente Instrucción EHE.

Las características mecánicas, determinadas de acuerdo con la Norma UNE 36092 (I)/81 que se garantizarán son las siguientes:

Magnitud	Dimensión	B-500-T
-----------------	------------------	----------------

- Carga unitaria de rotura	f_s (kp/cm ²)	> 5.600
- Límite elástico aparente o convencional	f_y (kp/cm ²)	> 5.100
- Alargamiento de rotura sobre base de 5 diámetros	%	> 8
- Relación carga unitaria de rotura/límite elástico	f_s/f_y	> 1,03

2. Forma y dimensiones

Las formas y dimensiones de las armaduras figuran en los planos. En cualquier caso, el Contratista someterá los correspondientes cuadros de despiece y esquemas para su aprobación por la D.O.

3. Colocación

Se utilizarán separadores de mortero o plástico con objeto de mantener la distancia entre los paramentos y las armaduras. Serán aprobados por la D.O.

La distancia entre dos separadores situados en un plano horizontal no debe ser nunca superior a un metro (1m) y para los situados en un plano vertical, no superior a dos metros (2 m).

4. Control de calidad

La calidad de las mallas electrosoldadas estará garantizada por el suministrador y se justificará mediante la entrega, junto al pedido, de los documentos que acrediten que los productos suministrados están sometidos a un control continuo de aseguramiento de calidad que, a falta de uno específico para estos productos, podrá ser como el descrito en la norma UNE 36 068, o cualquier otro de nivel de confianza equivalente.

5. Recepción

Almacenamiento

Las mallas electrosoldadas se almacenarán de forma que no queden expuestas a la oxidación, separadas del suelo y protegidas para que no se manchen de grasa, pintura, polvo, tierra o cualquier otra sustancia que pueda perjudicar su buena conservación o su adherencia posterior al hormigón.

5. Medición y abono

Las mallas se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los Planos a partir de los pesos unitarios de cada tipo y las superficies calculadas, aplicando el precio previsto en el Cuadro de Precios.

Los precios incluyen, además del suministro, preparación y montaje de las mallas, el importe de los despuntes, recortes, solapes no previstos en los planos, separadores y distanciadores, silletas de montaje, acopladores y cualquier otro material, trabajo y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de estas unidades de obra.

-Hormigón para armar H-250, en soleras y losas.

Es de aplicación lo especificado en el apartado de hormigones H-250

Hormigón para armar H-250 en zunchos

Es de aplicación lo especificado en el apartado de hormigones H-250

Hormigón para armar H-250, en muros y pilares

Es de aplicación lo especificado en el apartado de hormigones H-250

-Encofrado plano en muros.

Es de aplicación lo especificado en el apartado de encofrados planos de cimentación

-Encofrado plano en pilares.

Es de aplicación lo especificado en el apartado de encofrados planos de cimentación

-Encofrado plano en losas.

Es de aplicación lo especificado en el apartado de encofrados planos de cimentación

-Encofrado plano visto.

1. Definición

Se completa y concreta el tipo de encofrado respecto a lo indicado

- Visto: encofrado de superficies planas vistas, en las que se requiere un acabado de calidad.

En esta unidad se incluyen las operaciones siguientes:

- La preparación y presentación de los cálculos de proyecto de los encofrados.
- La obtención, preparación y suministro de los elementos constitutivos del encofrado.
- El montaje de los encofrados.
- El producto desencofrante y su aplicación.
- El desencofrado
- Cualquier trabajo u operación auxiliar necesaria para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

2. Ejecución

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras, tendrán la rigidez y resistencias necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos de conjunto superiores a la milésima de la luz.

Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de obra ya ejecutada esfuerzos superiores al tercio de su resistencia.

La D.O. podrá exigir del Constructor los croquis y cálculos de los encofrados y cimbras que aseguren el cumplimiento de estas condiciones.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de medio milímetro (0,5 mm) para evitar la pérdida de lechada, pero deberán dejar el huelgo necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado se compriman y deformen los tableros.

Las superficies quedarán sin desigualdades o resaltes mayores de un milímetro (1 mm) para las caras vistas del hormigón.

No se admitirán en los aplomos y alineaciones, errores mayores de medio centímetro (0,5 cm).

La D.O., podrá, sin embargo aumentar estas tolerancias cuando, a su juicio, no perjudiquen a la finalidad de la construcción, especialmente en cimentaciones.

3. Materiales

Los encofrados podrán ser metálicos, de madera, de productos de aglomerado, etc., que en todo caso, deberán cumplir lo prescrito en la EHE y EP-80 y ser aprobados por la D.O.

Los materiales, según el tipo de encofrados, serán:

- Vistos: podrán utilizarse tablas, placas de madera o acero y chapas, siguiendo las indicaciones de la D.O. Las tablas deberán estar cepilladas y machihembradas con un espesor de veinticuatro milímetros (24 mm) y con un ancho que oscilará entre diez y catorce centímetros (10 y 14 cm). Las placas deberán ser de viruta de madera prensada, plástico o madera contrachapada o similares.

-Acero laminado para estructuras metálicas

1. Definición

Son Normas e Instrucciones aplicables, como complemento de estas prescripciones, en el orden de prioridad que se enumeran, las siguientes:

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales

- Normas UNE
- Normas MV ó NBE
- Instrucción EM-62
- Normas DIN

Cualquier material y operación especificada haciendo referencia a una norma determinada o catálogo de fabricante, cumplirá con todas y cada una de las exigencias que se indican en la última edición en vigor. En caso de conflicto entre lo allí indicado y lo que se indique en este Pliego, se cumplirá lo que se indique en este último.

Se consideran comprendidos dentro de esta denominación todos los laminados, aceros comunes al carbono o aceros de baja aleación fabricados por cualquiera de los procedimientos usuales: convertidor ácido o básico, conversión por soplado con oxígeno (proceso L.D. etc.) Martín Siemens, horno eléctrico.

La estructura de acero deberá ser homogénea, conseguida por un buen proceso de fabricación y por un correcto laminado, estando exenta de defectos que perjudiquen a la calidad del material.

Los productos laminados tendrán superficie lisa sin defectos superficiales de importancia que afecten a su utilización. Las irregularidades superficiales como rayados, pliegues y fisuras serán reparadas mediante procedimientos adecuados previa aprobación de la Dirección de Obra.

Serán admisibles los defectos superficiales cuando, tras suprimirlos por esmerilado, el perfil en cuestión cumpla las tolerancias exigidas.

Los ensayos y comprobaciones anteriores, así como la presencia de los agentes de la Dirección de Obra, no podrán alegarse como descargo de ninguna de las obligaciones impuestas, pudiéndose hasta después del montaje, desechar las piezas que fuesen reconocidas defectuosas desde el punto de vista del trabajo o de la calidad.

2. Acopio

El suministro de los productos se ajustará a las Condiciones Técnicas, establecidas en la Norma UNE EN 10025 en todo lo que no contradiga al presente Pliego. Todas las fuentes de suministro deberán ser previamente aprobadas por la Dirección de Obra.

3. Garantías de los materiales

El Contratista garantizará las características mecánicas y la composición química de los materiales que utilizará, cumpliendo los requisitos que especifica las Normas UNE EN10025 y UNE 36-080, por medio de los certificados numéricos de garantía de siderurgia para cada chapa a emplear, y en los perfiles laminados por medio de marca de la laminación correspondiente a la calidad citada, previamente al comienzo de la fabricación en taller.

4. Tornillos de Uniones

Para los tornillos de alta resistencia (TR) se usará acero tipo A10t, con arandelas del mismo tipo y tuercas de tipo A8t. Sus características cumplirán la Norma MV-107.

No se permitirá el uso de tornillos de acero ordinario, ni siquiera para montajes provisionales.

Los pernos de anclaje a fábricas u hormigones serán de acero A5t.

El tipo de arandela a utilizar será el específico de cada tornillo según indica la Norma DIN-125, y serán de los denominados con control de apriete.

5. Materiales de aportación para uniones soldadas

Electrodos revestidos para soldeo normal

Se emplearán electrodos en calidad estructural, apropiada a las condiciones de la unión y del soldeo y de las características mínimas siguientes:

- a) Resistencia a tracción del metal depositado:
 - > 37 kg/mm² para aceros del tipo S235JR
 - > 44 kg/mm² para aceros del tipo S275JR
- b) Alargamiento de rotura:
 - > 22 por 100 para todos los aceros
- c) Resiliencia:
 - Adaptada a la calidad del acero y no inferior a 5 kg/mm².

Los ensayos del material de aportación que se exijan se realizarán de acuerdo con lo previsto en la Norma UNE 14.022.

Cualquiera que sea la calidad deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

Se pondrá especial cuidado para evitar que los electrodos básicos adquieran humedad del medio ambiente, para lo cual se mantendrán siempre en un recinto con humedad ambiente inferior al 50% y cuya temperatura se mantenga a 10º C por encima de la del exterior.

Las soldaduras a tope serán continuas en toda la longitud de la unión, y de penetración completa.

Se saneará la raíz antes de depositar el cordón de cierre o el primer cordón de la cara posterior.

Cuando el acceso por la cara posterior no sea posible, se realizará la soldadura con chapa dorsal u otro dispositivo para conseguir penetración completa.

Para unir dos piezas de distinta sección, la de mayor sección se adelgazará en la zona de contacto, con pendientes no superiores al veinticinco por ciento (25%), para obtener una transición suave de la sección.

El espesor de garganta mínimo de los cordones de soldaduras de ángulo será de tres milímetros (3 mm). El espesor máximo será igual a siete décimas (0,7) emin, siendo emin el menor de los espesores de las dos chapas o perfiles unidos por el cordón. Respetada la limitación de mínimo establecida, se recomienda que el espesor del cordón no sea superior al exigido por los cálculos de comprobación.

Los cordones laterales de soldadura de ángulo que transmitan esfuerzos axiales de barras, tendrán una longitud no inferior a quince (15) veces su espesor de garganta, ni inferior al ancho del perfil que unen. La longitud máxima no será superior a sesenta (60) veces el espesor de garganta, ni a doce (12) veces el ancho del perfil unido.

En las estructuras solicitadas por cargas predominantemente estáticas, podrán utilizarse cordones discontinuos en las soldaduras de ángulo, cuando el espesor de garganta requerido por los cálculos de comprobación resulte inferior al mínimo admitido más arriba. Deberán evitarse los cordones discontinuos en estructuras a la intemperie o expuestas a atmósferas agresivas.

En los cordones discontinuos, la longitud de cada uno de los trozos elementales, no será inferior a cinco (5) veces su espesor

de garganta, ni a cuarenta milímetros (40 mm). La distancia libre entre cada dos (2) trozos consecutivos del cordón, no excederá de quince (15) veces el espesor del elemento unido que lo tenga menor si se trata de barras comprimidas, ni de veinticinco (25) veces dicho espesor si la barra es traccionada. En ningún caso, aquella distancia libre excederá de trescientos milímetros (300 mm).

Los planos que hayan de unirse, mediante soldaduras de ángulo en sus bordes longitudinales, a otro plano, o a un perfil, para construir una barrera compuesta, no deberán tener una anchura superior a treinta (30) veces su espesor.

En general, quedan prohibidas las soldaduras de tapón y de ranura. Sólo se permitirán, excepcionalmente, las soldaduras de ranura para asegurar contra el pandeo local a los planos anchos que forman parte de una pieza comprimida, cuando no pueda cumplirse, a causa de alguna circunstancia especial, la condición indicada anteriormente. En este caso, el ancho de la ranura debe ser, por lo menos, igual a dos veces y media (2,5) el espesor de la chapa cosida; la distancia libre en cualquier dirección entre dos ranuras consecutivas no será inferior a dos (2) veces el ancho de la ranura, ni superior a treinta (30) veces el espesor de la chapa; la dimensión máxima de la ranura no excederá de diez (10) veces el espesor de la chapa.

Queda prohibido el rellenar con soldaduras los agujeros practicados en la estructura para los tornillos provisionales de montaje. Se dispondrán, por consiguiente, dichos agujeros en forma que no afecten a la resistencia de las barras o de las uniones de la estructura.

La preparación de las piezas que hayan de unirse mediante soldaduras se ajustará estrictamente, en su forma y dimensiones, a lo indicado en los Planos.

La preparación de las uniones que hayan de realizarse en obra se efectuará en taller.

Las piezas que hayan de unirse con soldadura se presentarán y fijarán en su posición relativa mediante dispositivos adecuados que aseguren, sin una coacción excesiva, la inmovilidad durante el soldeo y el enfriamiento subsiguiente.

El orden de ejecución de los cordones y la secuencia del soldeo dentro de cada uno de ellos, y del conjunto, se elegirán con vistas a conseguir que, después de unidas las piezas, obtengan su forma y posición relativas definitivas sin necesidad de un enderezado o rectificación posterior, al mismo tiempo que se mantengan dentro de límites aceptables las tensiones residuales. Entre los medios de fijación provisional pueden utilizarse puntos de soldadura depositados entre los bordes de las piezas a unir: el número e importancia de estos puntos se limitará al mínimo compatible con la inmovilización de las piezas.

Se permite englobar estos puntos en la soldadura definitiva, con tal que no presenten fisuras ni otros defectos y hayan quedado perfectamente limpios de escoria.

Se prohíbe la práctica viciosa de fijar las piezas a los gálibos de armado con puntos de soldadura.

Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la costura, eliminando cuidadosamente toda la cascarilla, herrumbre o suciedad y, muy especialmente, las manchas de grasa o de pintura.

Durante el soldeo se mantendrán bien secos, y protegidos de la lluvia, tanto los bordes de la costura como las piezas a soldar, por lo menos en una superficie suficientemente amplia alrededor de la zona en que se está soldando.

Después de ejecutar cada cordón elemental, y antes de depositar el siguiente, se limpiará su superficie con piqueta y cepillo de alambres, eliminando todo rastro de escorias.

Para facilitar esta operación, y el depósito de los cordones posteriores, se procurará que las superficies exteriores de tales cordones no formen ángulos diedros demasiado agudos, ni entre sí ni con los bordes de las piezas y, también, que las superficies de los cordones sean lo más regulares posible.

Se tomarán las debidas precauciones para proteger los trabajos de soldeo contra el viento y, especialmente, contra el frío. Se suspenderá el trabajo cuando la temperatura baje de los cero grados centígrados (0 °C), si bien en casos excepcionales de urgencia, y previa aprobación del Director, se podrá seguir soldando con temperaturas comprendidas entre cero y menos cinco grados centígrados (0 °C y -5 °C), siempre que se adopten medidas especiales para evitar un enfriamiento excesivamente rápido de la soldadura.

Queda prohibido el acelerar el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.

Debe procurarse que el depósito de los cordones de soldadura se efectúe, siempre que sea posible, en posición horizontal. Con

este fin, el Contratista debe proporcionarse los dispositivos necesarios para poder voltear las piezas y orientarlas en la posición más conveniente para la ejecución de las distintas costuras, sin provocar en ellas, no obstante, solicitudes excesivas que puedan dañar la débil resistencia de las primeras capas depositadas.

En todas las costuras soldadas que se ejecuten en las estructuras se asegurará la penetración completa, incluso en la zona de raíz.

El Contratista propondrá para aprobación del Director de las Obras la técnica operatoria a seguir y, en su caso, los tratamientos térmicos necesarios, cuando, excepcionalmente, hayan de soldarse elementos con espesor superior a los treinta milímetros (30 mm).

El examen y calificación de los operarios que hayan de realizar las soldaduras se efectuarán de acuerdo con lo previsto en la Norma UNE 14010.

Todas las superficies que hayan de quedar ocultas, como consecuencia de la soldadura, bien en taller o en obra, se recubrirán de una capa de minio de hierro, diluido en aceite de linaza, con exclusión de esencia de trementina. Se cuidará de no pintar, ni engrasar en modo alguno, las superficies de contacto de uniones con tornillos de alta resistencia.

6. Protección de la estructura metálica

a) Contra la oxidación

Todos los elementos metálicos irán protegidos con dos capas de pintura a base de resina epoxi-aluminio y capa de acabado según el PPTP de Edificación.

6. Tolerancias de fabricación y montaje

Serán de aplicación las tolerancias que especifica el PG-3 en el Artículo 640.12.

En cualquier caso, los defectos que disminuyan las condiciones resistentes de la estructura serán inadmisibles y deberán ser corregidos.

Los defectos de construcción que afecten al perfecto terminado de aristas y superficies serán considerados por el Director de Obra, que podrá optar a su juicio por rechazar el elemento o la obra realizada y ordenar su reconstrucción o aplicar el descuento que considere oportuno al abono de la parte de obra mal ejecutada, todo ello de acuerdo con lo establecido en la cláusula 44 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado del 31 de Diciembre de 1970.

7. Control de calidad

El contratista garantizará las características mecánicas y la composición química de los materiales que utilizará cumpliendo los requisitos que especifica la Norma DIN 17100 - UNE 36-080 EN 10025 por medio de la marca de laminación correspondiente a la calidad citada, previamente al comienzo de la fabricación en taller.

Los certificados de garantía deberán cubrir la totalidad de materiales empleados y correlacionar biunívocamente las calidades especificadas con los materiales suministrados, y deberán tener el sello y firma representativos de la entidad que emita dichos certificados.

Las tolerancias dimensionales y de peso, serán las indicadas en las Normas UNE correspondientes a cada producto.

Los materiales serán recepcionados mediante ensayos de tracción y resistencia (si aplicable) y mediante control geométrico.

Si no se cumple alguno de los requisitos indicados, se recepcionará el material íntegramente con los criterios indicados en la norma DIN 17100 - UNE 36080 - EN 10025

Deberá preverse material en exceso suficiente para la realización de los ensayos de recepción, sin menoscabo de la producción.

Se cumplirán las condiciones especificadas en normativa para la aceptación o rechazo.

Los pernos conectores, tornillos, electrodos de soldeo y otros consumibles, deberán acompañarse de sus correspondientes certificados de calidad.

-Lámina de polietileno.

1. Materiales

Se emplearán láminas de polietileno de baja densidad incoloras con un espesor de 0,25 mm (galga 1.000) con un peso de 250 gramos/m².

Cumplirán con las características especificadas en la norma UNE 53.188.

Tendrán una resistencia al desgarro de 30 KN/m (según UNE 53.220) y una resistencia a la tracción de 160 kg/cm² (según UNE 53.165).

El ancho de los rollos será de 3,00 metros como mínimo para evitar en lo posible juntas y solapes.

2. Ejecución

Se extenderán sobre superficies planas y exentas de suciedad, polvo, piedras o cualquier cuerpo extraño.

Los solapes serán como mínimo de 10 centímetros en superficies horizontales y de 25 centímetros en superficies inclinadas. En este último caso se colocarán empezando por la parte más baja y desenrollando en sentido perpendicular a la máxima pendiente.

La soldadura entre láminas se realizará con adhesivos de contacto no disolventes o con boquilla de aire caliente.

-Forjado de losa maciza o aligerada

1. Definición

El Contratista podrá proponer la utilización de un tipo de forjado equivalente al que figura en los planos del Proyecto, siempre que sea el mismo canto y se justifique a satisfacción de la Dirección de Obra la idoneidad técnica de la solución alternativa presentada.

2. Elementos manufacturados. Piezas y casetones de aligeramiento

Las características específicas que deberán cumplir los elementos de aligeramiento en forjados, son las que a continuación se detallan:

- a) Las dimensiones generales, tipología y material constituyentes de los casetones de aligeramiento quedan definidos convenientemente en los planos de proyecto. El Contratista no podrá variar las características geométricas, mecánicas y de material de los elementos mencionados, sin la autorización expresa de la Dirección Facultativa.
- b) El Contratista podrá, sin embargo, proponer a la Dirección Facultativa las alternativas que crea oportunas, justificándolas convenientemente por escrito.
- c) A todos los efectos se considerarán las piezas de aligeramiento como estructurales, es decir, serán capaces de absorber las solicitaciones que corresponda, incluida la acción de una carga puntual de 100 Kg en el punto más desfavorable de su geometría, según prescribe la norma CTE-SE-AE.
- d) El Contratista queda obligado a presentar por escrito las características concretas de las piezas de aligeramiento que utilizará en la obra. Asimismo, se le obliga igualmente a facilitar las correspondientes fichas de Características y Autorizaciones de Uso.
- e) El material constituyente de los elementos de aligeramiento tendrá una resistencia característica a la compresión de, como mínimo, 150 Kg/cm².

- f) Se rechazarán irrevocablemente todas las piezas de aligeramiento que presenten cualquier tipo de fisura, que ponga en duda la capacidad portante del elemento.
- g) La identificación del lote suministrado en obra se hará mediante un albarán, donde figurarán los siguientes datos:
 - 1. Nombre y dirección de la empresa suministradora.
 - 2. Fecha del suministro.
 - 3. Identificación del vehículo que lo transporta.
 - 4. Cantidad que se suministra.
 - 5. Denominación y designación de la tipología del elemento de aligeramiento.
 - 6. Restricciones en su utilización, en su caso.
 - 7. Nombre y dirección del comprador, así como el destino.
 - 8. Referencia del pedido.
- h) Las tolerancias dimensionales admitidas en las piezas de este tipo será de ± 0.5 cms. en lo que a dimensiones generales respecta y ± 0.1 cms. si las tolerancias se aplican sobre la dimensión de los espesores de las paredes y partes del elemento en cuestión.
- i) El acopio de las piezas y casetones de aligeramiento se hará de forma ordenada, según las prescripciones al respecto del fabricante y conservando el embalaje con el que hayan sido servidos en obra.
El material almacenado se desvinculará totalmente del terreno, mediante separadores convenientemente dispuestos.
El acopio referido se protegerá de las incidencias meteorológicas mediante toldos, lonas o cubiertas rígidas.

3. Apuntalamiento, encofrados, cimbras y moldes.

Los requerimientos específicos para la recepción de las cimbras, los encofrados, los apuntalamientos y los moldes son los que se detallan a continuación:

- a) Los elementos de encofrado no presentarán abolladuras, roturas ni fisuras.
- b) Serán capaces de resistir las acciones propias del proceso de hormigonado, sin presentar deformaciones ni asentamientos, especialmente bajo la acción del hormigón fresco y de los procedimientos utilizados para realizar su compactación.
- c) Serán suficientemente estancos para que no pueda producir la pérdida del material aglomerante.
- d) Como desencofrantes tan sólo está permitida la utilización de barnices antiadherentes, compuestos de siliconas, productos a base de aceites solubles en agua, o los que considere la Dirección Facultativa. Queda prohibida la utilización del gasoil, la grasa corriente o productos parecidos, que puedan alterar el aspecto de los paramentos de las piezas de hormigón.
- e) Los encofrados y moldes podrán ser de madera, tablex, acero o bien teflón, siempre y cuando los documentos de proyecto o la Dirección Facultativa no determinen un tipo concreto de encofrado.

2. Ejecución

Para la puesta en obra de los forjados reticulares se observarán las puntualizaciones siguientes, complementarias a las de carácter general.

- a) El Contratista queda obligado a aceptar los planos de replanteo de los forjados que figuren como documentación de proyecto. En estos planos se contempla la disposición de casetones de aligeramiento, la anchura de los nervios, la separación entre ejes de los mismos, los cantos de los casetones y de la chapa de compresión y todas las armaduras que deben disponerse. Asimismo, se relacionan los diversos estados de carga considerados en el análisis.

En el caso de que el Contratista propusiera otro replanteo y éste fuese aceptado por la Dirección Facultativa, quedará obligado igualmente a entregar a ésta los planos de ejecución precisos para la realización de los forjados, donde se reflejarán los siguientes datos:

- i. Características geométricas y de armado de todos los nervios que constituyen el forjado, incluidos los nervios dobles, armado de capiteles, crucetas de punzonamiento y demás elementos necesarios.
 - ii. Sección transversal tipo del forjado, indicando espesores de la chapa de compresión y armado de ésta.
 - iii. Resistencia característica de los hormigones utilizados, dosificación aproximada, especificación de la consistencia, y características mecánicas del acero de armar.
 - iv. Estados de carga y coeficientes de seguridad considerando para el cálculo de forjado.
- b) Si existiesen divergencias entre las dimensiones de Proyecto y la realidad, éstas se pondrán inmediatamente en conocimiento de la Dirección Facultativa, que adoptará las medidas precisas respecto al ajuste de la posición de los casetones y/o revoltones, así como los cambios de armado, si fuese necesario.
- c) El forjado quedará constituido por una serie de nervios entrecruzados y unos elementos o casetones de aligeramiento que conformarán una retícula ortogonal. A la vez, diversas partes se macizarán de acuerdo con los planos de proyecto, configurando los capiteles, jácenas planas embebidas, zunchos y otros elementos significativos de esta tipología estructural.

El armado será diverso, en función del elemento particular que esté reforzado, según la siguiente relación:

1. Los nervios quedarán armados a positivo inferior, mediante un armado corrido detallado en los planos, realizado a base de barras convenientemente solapadas, de acuerdo con el Pliego de Condiciones para la Ejecución y Puesta en Obra del Hormigón Armado. Este armado quedará reforzado en los puntos estrictamente necesarios que se designe en planta. Asimismo, los nervios irán armados a momento negativo según se especifica en los planos. Ocasionalmente, y en los términos que especifican los planos de Proyecto, completará el armado de nervios una celosía o unos estribos que resolverán el refuerzo de los nervios al esfuerzo cortante.
 2. Los capiteles quedarán armados por un emparrillado de barras dispuestas en dirección coincidente con las directrices de la retícula generadora del forjado, que resolverá el armado a momento flector en las proximidades de los pilares de apoyo, y unas crucetas de punzonamiento convenientemente detalladas en los planos, que resolverán a la vez el complemento a momento flector del armado básico detallado con anterioridad y el refuerzo a esfuerzo cortante o punzonamiento. Ocasionalmente, ésta últimas se podrán resolver mediante perfilera metálica, en especial si los pilares sustentantes quedan resueltos mediante perfiles de acero.
 3. Los zunchos de borde quedarán igualmente armados, de acuerdo con los planos de proyecto, según un armado básico y uno de refuerzo, que se especifican en las plantas de armado de forjados.
- d) Deberá tenerse especial cuidado en tapar las caras abiertas de los casetones de aligeramiento que se coloquen aislados, para que realicen su función aligerante.
- e) Los nervios dobles y zunchos de borde se anclarán convenientemente, no interrumpiéndolos en las zonas de capitel o en las de intersección con otros elementos similares -otros zunchos y jácenas total o parcialmente embebidas-.
- f) No se aceptarán desalineaciones en el trazado de los nervios en ninguno de los sentidos, a no ser que esta desalineación hubiese sido autorizada por la Dirección Facultativa.
- g) Para la realización de perforaciones de bajantes y/o elementos de esta índole, se consultarán los planos que al respecto se adjuntan como documentación gráfica del proyecto.
- h) Las armaduras se dispondrán en dos únicas capas, tanto la inferior como la superior, que corresponderán al armado longitudinal y al transversal.

- i) Deberá vigilarse que los operarios no se apoyen nunca encima del armado de capitel. En estas zonas, y con el objeto de mantener las armaduras en su posición, deberán disponerse diversos caballetes de acero.
- j) Correrán a cuenta del Contratista las intervenciones tendentes a reconstruir o reponer casetones que se hayan podido romper total o parcialmente en el proceso de construcción.
- k) Los casetones se colocarán con las juntas cambiadas entre dos retículas contiguas, excepto en aquellos casos en los que tengan un diseño a partir del cual se sobrentienda la orientación de los casetones de forma inequívoca.
- l) El Contratista será responsable de los defectos que se hubiesen producido por encofrado deficiente o insuficiente. Asimismo, realizará el desapuntalamiento de acuerdo con criterios de seguridad suficientes, evitando en lo posible sacudidas excesivas y caída de elementos hacia plantas inferiores. Respetará los plazos de desencofrado y desapuntalamiento que al efecto se convenga, en función del tipo de encofrado y las calidades de los hormigones.
- m) Deberán disponerse sujetadores de armado apoyados en los casetones, como mínimo a cada metro del desarrollo de las armaduras del armado superior (negativos).
- n) El hormigonado de los forjados se hará conjuntamente con el de las jácnas, muros y/o elementos sustentantes de los mismos. Si hubiese la imposibilidad de ejecutar de esta forma un determinado elemento o zona del proyecto, el Contratista lo notificará a la Dirección Facultativa con la suficiente antelación para que ésta pueda resolver el detalle convenientemente.
- o) Las tolerancias admitidas en los elementos que se detallan son:

9. Anchura de nervio:	-0.5 cms. +1.0 cms.
10. Canto de forjado:	-0.5 cms. +2.0 cms.
11. Espesor chapa de compresión:	-0.5 cms. +1.0 cms.
12. Longitudes barras de armado:	±10.0 cms.

- Pilares

- Definición

Se definen como pilares de hormigón armado, los que son realizados en obra.

- Materiales

Los materiales empleados en la fabricación de los pilares cumplirán las condiciones prescritas en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, así como lo establecido en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Todos los pilares serán de HA-25.

- Ejecución

La ejecución, colocación de armaduras, distancia entre ellas, recubrimientos, etc., se hará de acuerdo con lo establecido, para control normal, en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Los pilares se vibrarán en dos partes, realizando el hormigonado en la mitad del pilar y vibrándose durante un tiempo

aproximado de 15 segundos, y después terminando de hormigonarlo y realizando el mismo vibrado.

El desencofrado de soportes se realizará pasados 7 días desde su vertido. Si por cualquier circunstancia se desprendiese parte del hormigón durante el desencofrado, o quedasen las armaduras al descubierto, se comunicará a la D.F., que dictaminará la demolición del elemento o la reparación del mismo.

El proyecto definirá en sus Planos los pilares de hormigón armado que se vayan a utilizar.

El Director de las Obras podrá ordenar la toma de muestras de materiales para su ensayo, y la inspección de los procesos de ejecución, siempre que lo considere necesario.

- Control de calidad

Los pilares no deben presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres (3) coqueras en una zona de diez decímetros cuadrados (0,1 m²) de paramento, ni coquera alguna que deje vistas las armaduras.

Tampoco presentarán caras deterioradas en las que el hormigón aparezca deslavado, señales de discontinuidad en el hormigonado ni armaduras visibles.

Salvo autorización expresa del Director de las obras, no se aceptarán pilares con fisuras de más de una décima de milímetro (0,1 mm) de ancho, o con fisuras de retracción de más de dos centímetros (2 cm) de longitud.

El Director de las Obras podrá ordenar la comprobación de las características mecánicas y, en particular, momentos de fisuración y rotura y esfuerzos a cortante de rotura, sobre un cierto número de pilares.

-Encachado de piedra.

1. Definición

Comprende esta unidad de obra los encachados bajo soleras, según se indica en los planos.

Se considera incluido:

- La preparación de la superficie de asiento.
- La obtención de grava y su colocación.
- Cualquier trabajo u operación auxiliar necesaria para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

2. Materiales

Los materiales a emplear serán áridos naturales o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o áridos artificiales exentos de arcilla, marga y otros materiales extraños.

3. Ejecución de las obras

En los encachados bajo solera una vez compactada y alisada la superficie, se procederá a la colocación de la grava, que se compactará con maquinaria ligera a baja intensidad.

Posteriormente se extenderá una pequeña capa de arena de río con objeto de tapar los huecos existentes en superficie, al objeto de permitir el extendido de la lámina de polietileno.

Sellado de juntas con mastic polisulfídico.

1. Definición

Se considera en este artículo el sellado de juntas de dilatación.

2. Materiales

El sellado se realizará con masilla de caucho-polisulfuro, que debe satisfacer las condiciones siguientes:

- Densidad: 1,65 kg/dm³
- Dureza shore: 20
- Alargamiento de rotura: 500%
- Deformación remanente: 20%

Será resistente a los ácidos y álcalis diluidos, gasolina, gasóleo y aceites lubricantes.

El producto de imprimación será producido por el mismo fabricante.

3. Ejecución

El sellado se realizará rellenando con un cordón continuo de masilla de 20 x 20 milímetros.

Los labios de juntas deben estar limpios y secos, habiéndose eliminado todas las esquirlas o partículas sueltas.

Antes de aplicar el sellador, se tratarán los bordes de junta con un producto de imprimación específico, según instrucciones de la Dirección de Obra.

Como fondo de junta puede utilizarse cordón de espuma de poliuretano u otro material aprobado por la Dirección de Obra.

D 5. CERRAMIENTOS EXTERIORES

-Fábrica de ladrillo.

1. Generalidades

Los muros de fachadas se construirán con fábrica de ladrillo en las zonas y con los espesores indicados en los planos ateniéndose el contratista a los detalles e indicaciones del Arquitecto Director.

Los dinteles de los huecos se salvarán mediante cargaderos formados por perfiles laminados de acero. En los huecos que lleven persiana enrollable se dispondrán los cargaderos de forma tal, que pueda alojarse lo más posible en el hueco del muro.

Todas las hiladas estarán perfectamente horizontales. El aparejo normal será el de sogá realizándose entrelazados en todas las esquinas y encuentros del muro.

Los paramentos estarán perfectamente limpios y aplanados, así como las jambas en los huecos. Los ladrillos serán mojados antes de su colocación a restregón para recibir perfectamente la adherencia del mortero que deberá refluir por las juntas.

Al reanudar el trabajo se regará abundantemente la fábrica antigua, se barrerá y se sustituirá todo ladrillo deteriorado, empleando mortero nuevo.

2. Ladrillos

Los ladrillos cumplirán con lo especificado en las siguientes Normas:

- . NBE.FL/90, "Muros resistentes de fábrica de ladrillo".
- . PIET-70, "Obras de fábrica" de las Prescripciones del Instituto Eduardo Torroja.
- . Norma UNE 67.019/86.2R
- . El apartado "Ladrillos cerámicos" de este Pliego.

En cualquier caso, el Contratista estará obligado a presentar muestras a la Dirección Facultativa para que ésta seleccione el tipo y acabado.

3. Morteros

Los diferentes tipos de morteros se ejecutarán de acuerdo con la Norma FL/90.

El agua a utilizar en la fabricación y curado de morteros será clara, limpia y exenta de cantidades perjudiciales de aceite, ácidos, sales, álcalis, materia orgánica y otras sustancias nocivas según lo especificado en la EH/91.

El cemento cumplirá las prescripciones del vigente "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos, RC/88".

Los yesos y escayolas cumplirán las prescripciones del vigente "Pliego General para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción", RY/85.

El árido fino será arena natural, arena elaborada o combinaciones de materiales naturales o fabricados de similares características, sujeto a la aprobación de la Dirección Facultativa. Cumplirá las condiciones especificadas en la EH/91.

4. Ejecución de las obras

a) Replanteo: Para el alzado de los muros se recomienda colocar en cada esquina de la planta una mira perfectamente recta y aplomada, escantillada con marcas en las alturas de las hiladas, y tender cordeles entre las miras, apoyados sobre sus marcas, que se van elevando con la altura de una o varias hiladas para asegurar la horizontalidad de éstas. Las miras estarán colocadas a distancias no mayores de 4 m.

Los plomos y niveles se conservarán mientras se ejecute el muro de forma que el paramento resulte con las llagas alineadas y los tendeles a nivel.

b) Humedecimiento de los ladrillos: Los ladrillos se humedecerán antes de su empleo en la ejecución de la fábrica.

c) Colocación de los ladrillos: Los ladrillos se colocarán siempre a restregón.

No se utilizarán piezas de tamaño inferior a medio ladrillo. Podrá adoptarse cualquier tipo de aparejo de llagas encontradas y con solapes no menores de 1/4 de la saga menos una junta.

d) Relleno de juntas: El mortero debe llenar las juntas, tendel y llaga, totalmente. Si después de restregar el ladrillo no quedara la junta totalmente llena, se añadirá el mortero necesario y se apretará con la paleta.

e) Enjarjes: Las fábricas deben levantarse por hiladas horizontales en toda la extensión de la obra, siempre que sea posible.

Entre la hilada superior del cerramiento y el forjado o elemento horizontal de arriostramiento, se dejará una holgura de dos centímetros que se rellenará posteriormente y al menos transcurridas 24 horas, con mortero de cemento y arena.

f) Tolerancias en la ejecución: Las tolerancias y protecciones durante la ejecución se ajustarán a lo especificado por la Dirección Facultativa. Cuando se trate de muros resistentes de fábrica de ladrillo, serán de aplicación las tolerancias de los capítulos IV y V de la Norma NBE.FL/90.

5. Pruebas y ensayos

- Control y recepción. Cuando el material llegue a obra se comprobará que es del tipo solicitado. Si está en posesión del Sello "INCE" no será necesario exigir el certificado de garantía del fabricante.

Si no lo tiene, en el certificado de garantía constará:

- . Garantía sobre la resistencia
- . Garantía sobre la absorción, succión, heladidad, dilatación potencial y eflorescibilidad.
- . Garantía sobre las dimensiones y forma

- Control en laboratorio

De acuerdo con el criterio de muestreo que establezca la Dirección de la obra se realizarán los siguientes ensayos de laboratorio según las Normas correspondientes aplicando en su defecto lo establecido en la Norma UNE 67.022/78.

Absorción de agua:	UNE 67.027/84
Succión de agua:	UNE 67.031/85
Heladidad:	UNE 67.028/84 y ERRATUM/86
Eflorescibilidad:	UNE 67.029/85
Resistencia a la compresión:	UNE 67.026/84 y ERRATUM/86
Resistencia a la flexión:	UNE 67.035/85
Dimensiones y forma:	MV/201/1972 y UNE 67.030/85 y ERRATUM/86

- Control de ejecución:

Se hará de acuerdo a la Norma NTE-FFL/1978: Fábricas de ladrillos, el PCT.DGA/1960: Pliego de Condiciones Técnicas Particulares de la Dirección General de Arquitectura.

Enfoscados y morteros monocapa

1. Definición y materiales

Se definen como enfoscados los revestimientos continuos de los paramentos, a base de morteros de cemento, de cal o mixtos y arena.

Se definen como enfoscados hidrófugos, aquellos enfoscados a cuyos morteros se les ha incorporado un aditivo hidrófugo.

Tela metálica: Será de alambre de acero galvanizado, de 0,5 mm de espesor y 15 mm de luz de malla.

Aditivos: Son aditivos hidrófugos aquellos productos que forman un gel insoluble al reaccionar con la cal libre del cemento hidratado, formando sales cálcicas insolubles que taponan los capilares existentes y a la vez ejerce un efecto tensoactivo que disminuye la atracción en la superficie cemento fraguado-agua y evita la absorción de ésta por los capilares. Estos aditivos conferirán impermeabilidad a los morteros incluso frente a presiones elevadas de agua.

- Estarán exentos de cloruros y el índice de acidez será de $8 + 1$ (pH)
- Los aditivos hidrófugos no deben emplearse en masas confeccionadas con aditivos aireantes.
- No se emplearán en morteros de cal o bastardos.
- La arena debe estar limpia, sin impurezas y evitar que contenga arcilla. Su tamaño estará comprendido entre 0,15 y 2,5 mm.

2. Ejecución de los trabajos

Morteros de cemento:

El amasado se realizará mecánicamente. Excepcionalmente el Arquitecto podrá autorizar la mezcla manual siempre que se garantice la perfecta homogeneización.

El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria, para que una vez batida la masa, tenga consistencia adecuada para su aplicación en obra.

Solamente se fabricará el mortero preciso para su uso inmediato, rechazándose todo aquel que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos (45) que sigan a su amasadura.

Se emplearán morteros mixtos o bastardos cuando alguno de los componentes del soporte a revestir contenga cal o la terminación vaya a realizarse con cal, en el resto de los casos se empleará mortero de cemento.

La dosificación del mortero será la indicada en la unidad de medición, y caso de no indicarse, se empleará una dosificación cemento o cal, arena igual a 1:3 en paramentos exteriores, y 1:4 en paramentos interiores.

No se debe añadir arena de miga, arcillosa, pues disminuye la resistencia.

En enfoscados exteriores vistos, caso de no ordenarse lo contrario por la Dirección de la obra, se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor de 3 m, pudiéndose rellenar una vez fraguado el mortero, para evitar agrietamientos. Se respetarán las juntas estructurales del edificio.

Para enfoscar sobre superficies lisas de hormigón es necesario crear rugosidades por picado, con retardadores superficiales de fraguado o colocando sobre ella una tela metálica.

Los acabados tradicionales, rugosos, fratasados y bruñidos, del enfoscado se realizarán, si no existe orden en contra de la Dirección de la obra, o se contemplan otros criterios en las unidades de medición o planos, según las siguientes indicaciones:

- Rugoso. Cuando venga a servir de soporte a un revoco, estuco o plaqueado con piezas mayores de 5x5 cm, recibidas con pasta o mortero. Para realizar este tipo de acabado bastará con el que le de el paso de la regla.
- Fratasado. Cuando vaya a servir de soporte a un enlucido, pintura rugosa o plaqueado con piezas menores de 5x5 cm recibidas con pasta, mortero o adhesivo, o cuando se vaya a dejar visto o enalado.
- Bruñido. Cuando vaya a servir de soporte a una pintura lisa o a un revestimiento pegado, flexible o ligero, o cuando se vaya a dejar visto, o vaya a ser sometido al salpicado de agua.

Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que:

- . Para enfoscados interiores, está terminada la cubierta.
- . Para enfoscados exteriores, está terminada la cubierta y funcionando la evacuación de aguas. Cuando el enfoscado vaya a quedar visto, deberán recibirse previamente los elementos fijos como ganchos y cercos.

Los enfoscados podrán ser maestreados o sin maestrear realizándose como se indica:

Enfoscado sin maestrear Una vez humedecida la superficie se aplicará el mortero, con la dosificación, espesor y acabado especificado, y se pañeará de forma que éste se introduzca en las irregularidades del soporte para aumentar su adherencia.

En los encuentros entre distintos materiales de soporte o elementos no trabados, se dispondrán bandas longitudinales de tela

metálica fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado, para evitar fisuraciones.

Enfoscado maestreado Se dispondrán maestras formadas por bandas de mortero verticales u horizontales, según sean paredes o techos, en aristas de esquina, rincones y guarniciones de hueco o en todo el perímetro de techo, y de la misma forma se dispondrán maestras intermedias con separación no superior a 1 m en cada paño.

La superficie enfoscada no tendrá un defecto de planeidad superior a 3 mm medido con regla de 1 m.

En los encuentros entre distintos materiales de soporte o elementos no trabados, se dispondrán bandas longitudinales de tela metálica fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado, para evitar fisuraciones.

El enfoscado maestreado admite antes del final del fraguado los acabados: bruñido, fratasado y rugoso.

Durante la ejecución de los enfoscados se observará lo siguiente:

. Se amasará exclusivamente la cantidad de mortero que se vaya a necesitar. No se podrá añadir agua al mortero después de su amasado.

. Se humedecerá el soporte previamente limpio.

. En tiempo lluvioso se suspenderá la ejecución cuando el paramento no esté protegido y se cubrirá la superficie con lonas o plásticos.

. Una vez transcurridas 24 horas de su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

. No se fijarán elementos sobre el enfoscado hasta que haya fraguado y no antes de 7 días.

Enfoscados hidrófugos: Ha de emplearse la menor cantidad posible de agua de amasado (baja relación agua-cemento).

Se seguirán puntualmente las instrucciones del fabricante, en especial en cuanto a dosis y amasado.

El mortero debe fratasarse siempre para lograr la debida compactación. Esta operación ha de efectuarse siempre antes de que transcurran quince minutos tanto por el prefraguado del mortero como por la tendencia a expulsar el agua que se emplea al fratar pudiendo provocar desprendimientos.

En las uniones entre distintos materiales (forjados, pilares, diagonales sobre cada ángulo de hueco de ventana o puerta), se colocará malla de fibra o metálica en el centro del espesor del revestimiento (ni demasiado cerca del soporte, ni demasiado cerca de la superficie exterior del revestimiento), para armarlo y reforzarlo, de tal manera que resista las tensiones sin fisurarse. La malla de fibra de vidrio debe de estar tratada antiálcalis, para resistir la agresión del cemento. Además, en los cantos de forjado, y previamente al mortero monocapa, se dispondrá una plancha de poliestireno extruido o expandido para evitar puentes térmicos.

Siempre que se aplique mortero monocapa sobre hormigón liso, se deberá previamente limpiar la superficie, tratarla con agua acidulada para abrir la porosidad, lavar la superficie tratada con agua y aplicar imprimación que permita la adherencia del revestimiento monocapa.

3. Recepción y ensayos

En enfoscados de paredes se realizará un control por cada cien (100) metros cuadrados de enfoscado y en los techos un control por cada cincuenta (50) metros cuadrados de enfoscado realizado, debiendo cumplir en un todo la norma NTE.RPE/1974, Revestimientos de paramentos, enfoscados, y el Pliego de Condiciones Técnicas Generales de la Dirección General de Arquitectura, PCT.DGA/1960.

En cuanto a los enfoscados hidrófugos, se realizará un ensayo de permeabilidad según el método indicado en la norma UNE 127.004/90. No habrá paso de agua a la presión indicada en su Documento de Idoneidad Técnica que en general no será inferior a los 16 kg/cm². En caso de no disponer de sello de calidad o garantía similar, se realizará un ensayo para comprobar la inexistencia de cloruros.

Juntas y sellados de albañilería

1. Definición y materiales

Se podrán emplear algunos de los siguientes tipos:

Masillas a base de siliconas: Se emplearán masillas elásticas de monocomponente a base de caucho de silicona. Tendrán las siguientes características técnicas:

- Color: Varios colores
- Dureza Shore A: 20 + 2. Según Norma DIN 53504
- Alargamiento o rotura: 400%. Según Norma DIN 53504
- Deformación permanente: 25%
- Resistencia a la tracción: 10 + 2 kg/cm². Según Norma DIN 53504
- Resistencia a la temperatura: -45°C a + 200°C

Serán resistentes al agua, ácidos diluidos, lejías, detergentes, agua de mar y a los agentes atmosféricos.

Las superficies a sellar deberán estar limpias, secas y exentas de grasas.

Se empleará cordón de espuma de polietileno de célula cerrada como material de relleno antes de proceder al sellado de la junta.

Masillas a base de poliuretano: monocomponente endurecible por la humedad, con las siguientes características técnicas:

- Color: gris
- Dureza Shore: 33
- Alargamiento hasta rotura: 300% según DIN 53.504
- Resistencia a la tracción: > 10 kg/cm² según DIN 53.504
- Deformación permanente: 15 %

Masillas de brea: polímeros de alto peso molecular y cargas minerales de aplicación en caliente, con las siguientes características:

- Densidad a 25°C: 1,61 gr/cm³
- Penetración a 25°C: 150 gr; 5 s, 1/10 mm: 93
- Fluencia en 5 h, a 65°C: 0
- Adherencia a bloques de mortero: no deberán observarse aparición de grietas en el material.

Juntas asfálticas, que estarán compuestas por un elemento bituminoso para el pintado de las superficies del revestimiento y de una banda de material asfáltico introducido a presión. El producto bituminoso para la imprimación estará exento de agua y cumplirá los requisitos:

- Viscosidad Furol a 25° de 25 a 150 S.
- Total destilado hasta 225°C, como mínimo al treinta y cinco por ciento (35%) en volumen.
- Total destilado hasta 360°C, como máximo el sesenta y cinco por ciento (65%) en volumen.
- El residuo obtenido de la destilación hasta 360°C, tendrá una solubilidad en sulfuro de carbono no inferior al 99% y una penetración a 25°C, bajo la acción de un peso de 100 g durante 5 sg de veinte (20) décimas de mm.

Asimismo, deberán cumplir con lo especificado en la norma UNE 104.233/83. "Materiales bituminosos de sellado para juntas de hormigón".

El asfalto de la banda será homogéneo, estará exento de agua y cumplirá los siguientes requisitos:

- Punto de reblandecimiento: de 82 a 93°C.
- Punto de inflamación: 205°C como mínimo.
- Penetración a 0°: con 200 g y en 60 seg, 10 décimas de milímetro como máximo.
- Penetración a 25°: con 100 g y en 5 sg, de 20 a 40 décimas de milímetro como máximo.
- Penetración a 46°: con 50 g y en 5 seg, 100 décimas de milímetro como máximo.
- Ductilidad a 25°C: 5 cm/min, dos centímetros como mínimo.
- Pérdida por calentamiento: 163°C, 50 g, 5 h, uno por ciento, como máximo.
- Penetración del residuo, sesenta por ciento (60%) de la penetración original, como mínimo.
- Solubilidad en tetracloruro de carbono: 99% como mínimo.
- Solubilidad en sulfuro de carbono: 99% como mínimo.
- Cenizas, uno por ciento (1%) como máximo.

Los ensayos se realizarán según las Normas UNE 7.155/61, 7.167/61, 7.156/60 y 104.281/86.

La resistencia característica a tracción será superior a doscientos (200) kilogramo por centímetro cuadrado y a compresión será mayor de cuatrocientos (400) kilogramo por centímetro cuadrado.

Juntas de cloruro de polivinilo (PVC): Se ejecutarán con bandas prefabricadas del ancho necesario, con elementos lineales para las juntas simples, en diedro recto para las aristas y en triedro para los vértices. Serán inalterables por la acción del agua y de los agentes atmosféricos y se podrán empalmar por soldadura.

Su resistencia a la tracción será como mínimo de ciento veinticinco (125) kilogramos por centímetro cuadrado. El alargamiento mínimo a rotura será del trescientos cincuenta (350) por ciento.

Serán de aplicación la norma:UNE 53.519/59, envejecimiento artificial:

2. Ejecución de las obras

Los sellados con masillas a base de siliconas o de poliuretano se realizarán como sigue:

- Las superficies a sellar deberán estar limpias y secas realizando previamente una imprimación que asegure la buena adherencia del sellado.
- Se colocará el material de relleno necesario, antes de proceder al sellado, siendo este material de relleno, celular o espumoso, compresible y compatible con el sellante, debiendo ser un relleno a base de cordón de espuma de polietileno o de PVC, de célula cerrada y de sección circular.
- El sellado puede ser pintado a condición de que la pintura sea suficientemente elástica para seguir los movimientos del sellador.

Los sellados con masillas de brea, polímeros y cargas minerales se realizarán como sigue:

- Las superficies a sellar estarán limpias y secas.
- Se colocará el material de relleno necesario, antes de proceder al sellado, siendo este material de relleno celular o espumoso, compresible y compatible con el sellante.
- Se calentará el producto en caldera con baño de aceite y agitador hasta una temperatura de 130°C, aplicándolo a continuación en el interior de la junta con inyector de baja presión.

3. Pruebas y ensayos

Se realizarán los ensayos que estime oportunos la Dirección Facultativa de las Obras.

D.6. CUBIERTAS

Cubierta invertida

1. Materiales

El hormigón de pendiente llevará los aditivos o materiales inertes adecuados para su aligeramiento, de modo que su peso específico sea inferior a seiscientos kilogramos por metro cúbico (600 kg/m³) y su conductividad térmica no superior a 0.06 Kcal/h m °C.

La resistencia mecánica no será inferior a 8 kg/cm².

Los materiales bituminosos de impermeabilización y su armaduras cumplirán la Norma NBE-QB-90 y las normas UNE 41088, 7013 y 7111 y correspondientes.

2. Ejecución

Se realizará una masa de hormigón aligerado con arlita, con una capa de mortero de cemento de cinco centímetros (5 cm) de espesor medio, despiezada mediante cortes.

Se aplicará sobre el recocado de hormigón una imprimación de base asfáltica.

Las láminas impermeabilizantes, que se comenzarán a colocar por las cotas más bajas, tendrán un solape mínimo de siete centímetros (7 cm) entre ellas. Las juntas de dilatación llevarán una plancha de plomo de treinta centímetros (30 cm) con solape de diez (10 cm).

En cubierta ajardinada se dispondrá de una lámina nodular autoprotégida de polietileno sobre el aislante. Encima de esta se colocará un geotextil antipunzonamiento de densidad mínima 200 gr/m². El ajardinamiento se ejecutará con capa sub-base de arena y capa de tierra vegetal para plantación de sedum de 20 cm de espesor medio.

En las limahoyas este solape será de cuarenta centímetros (40 cm), y en los encuentros con sumidero habrá doble membrana con solape de quince centímetros (15 cm) y penetrando en la bajante también quince (15 cm).

La impermeabilización con membrana protegida por aislante rígido y gravilla irá adherida al soporte.

Las pendientes estarán comprendidas entre el 1 y el 3 por 100 (1 y 3%).

3. Control y condiciones de aceptación y rechazo

Se realizarán pruebas de estanqueidad y funcionamiento con las previsiones de la Norma NBE-QB-90

D.7. CARPINTERÍA EXTERIOR

Carpintería de PVC

El instalador deberá de aportar al menos los siguientes documentos:

- a. Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- b. Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física
- c. Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Entrega de material en obra:

1. Documentación: Una vez llegan las ventanas en obra estas deben ir acompañadas del albarán de envío. Y deben llevar adheridas la correspondientes etiquetas de Marcado CE. Deben comprobar que las Uds., así como las medidas son las que figuran en el albarán corrigiendo cualquier desviación que pudiese haber.

2. Descarga en obra: La descarga puede hacerse de forma manual o por medios mecánicos. En cualquier caso se debe tener especial cuidado en:

1. No golpear las ventanas para no dañar el material.
2. No romper o estropear el embalaje de las ventanas hasta su instalación.
3. No desmontar palets si las ventanas van paletizadas.
4. Si la ventana es mayor de 1 metro deberá transportarse por 2 personas
5. Las ventanas deben transportarse en posición cerrada y asegurada

3. Almacenamiento:

- a. Las ventanas en obra deben almacenarse en un local limpio, protegido de la humedad y del polvo y preferentemente cerrado, y en una zona de poco paso para protegerlas de golpes o contactos con otros materiales. Si no resulta posible un espacio con estas características se recomienda cubrir con plásticos las ventanas y disminuir en lo posible el tiempo de acopio en obra, evitando así daños en las mismas.
- b. Los elementos de aluminio deben ser almacenados de forma vertical sobre caballetes o soportes que eviten su contacto con el suelo por si hubiese entradas de agua.
- c. Proteger las zonas de contacto entre marcos de ventanas apiladas para evitar deterioro de superficies.
- d. Mantener especial cuidado con el cristal tanto si va colocado como si no.

INSTALACIÓN EN OBRA

1-COLOCACION CON PREMARCO

El premarco, tal como nos indica la norma UNE 85-241 es un elemento que permite instalar la ventana en obra en una fase más avanzada de ella, evitando así, riesgos como ralladuras, mal funcionamiento por acumulación de ripio de la obra, etc. Antes de la instalación del premarco, es necesaria la instalación de elementos que impidan deformaciones en los premarcos durante su colocación en obra, lo cual perjudicaría la posterior colocación de la ventana.

LAS COLOCACIONES EN OBRA Y LAS TOLERANCIAS ESTAN MARCADAS EN LA NORMA UNE 85219 "VENTANAS, COLOCACIÓN EN OBRA "

Para la colocación se deben emplear herramientas adecuadas que permitan mantener las características de la ventana.
Colocación de ventanas:

- 1-Con premarco
- 2-Sin premarco

COLOCACION DEL PREMARCO EN OBRA

la durabilidad del premarco será acorde a la durabilidad de la obra en la que esté colocado y en todo caso no menor a 50 años.

El premarco debe colocarse a línea con la pared interior del muro sobre el que vaya colocado.

El premarco se puede colocar en el hueco de obra directamente recibido con cemento o yeso.

El premarco llevará garras para su fijación al menos dos por largo, que deben abrirse bien en obra antes de la colocación. El número mínimo de garras será de dos, no debiendo estar separadas entre ellas más de 50 cm. y de forma que se sitúe un punto de anclaje como máximo a 25 cm. de cada esquina del premarco.

Se debe comprobar que está correctamente colocado a escuadra, aplomado y que no hay variaciones en su medida longitudinalmente.

Las desviaciones máximas deben ser las siguientes:

En descuadre: 3 mm. en perfiles menores de 2 m. y 5 mm. en perfiles mayores de 2 m. En desplome: 2 mm en perfiles menores de 2 m. y 3 mm. en perfiles mayores a 2m. En caso de no respetar estas tolerancias, la constructora deberá subsanarlas para el correcto montaje de la ventana.

La unión entre el hueco y el premarco debe estar sellada perfectamente para evitar entradas de agua y así conseguir mantener la estanqueidad así como los requisitos de aislamiento térmico y acústico. Este sellado es realizado por el instalador del premarco.

COLOCACION DE LA VENTANA SOBRE PREMARCO

Una vez que se comprueba que el premarco está correctamente instalado, se procede a la colocación de la ventana.

- a) La ventana debe colocarse a línea con la pared interior del muro sobre el que vaya colocada.
- b) No retirar las hojas, en caso de hacerlo para facilitar la maniobrabilidad, se deben volver a colgar y asegurarse de que cierren correctamente.
- c) Calzar el hueco para nivelar el marco de la ventana, con calzos que se deben colocar en la parte inferior de la ventana y en los laterales cerca de los herrajes, de manera que la ventana quede nivelada, dejando una holgura máxima de 5-6 mm. para evitar deformaciones.
- d) El tapajuntas debe quedar totalmente acoplado a la pared. Si quedase algo de holgura se sellaría posteriormente.
- e) Atornillar la ventana al marco mediante tornillos que varíaran en función del grosor del marco.
- f) Los tornillos tienen que profundizar en el muro como mínimo 2.5 mm.
- g) Utilizar como mínimo dos puntos de fijación en los laterales no debiendo estar separados más de 60 cm. entre sí y a una distancia aproximada de 15-25 cm. de la esquina del marco. En los perfiles horizontales colocar al menos una fijación central y reforzar en las esquinas cuando la medida de la ventana supere 120 cm., siguiendo entonces la misma norma que con los perfiles verticales.
- h) Es aconsejable que los puntos donde estén los elementos de giro o cierres coincidan o estén cercanos a los puntos de anclaje al premarco.
- i) Una vez atornillada la ventana se procede al sellado de juntas. Los sellados deben realizarse con arreglo a las indicaciones de los fabricantes aunque siguiendo estas pequeñas pautas:

1. El mínimo espesor de los sellados debe ser de 6 mm para que garantice un correcto sellado de la junta.
2. Es fundamental que el sellado sea alisado antes de que comience a secarse, utilizando un trapo u otro elemento que no dañe los perfiles.
3. La unión del marco con la pared exterior debe sellarse con silicona neutra para garantizar la impermeabilidad.

4. Revisar posteriormente el sellado por si quedase algún poro o fallo, que pudiese ocasionar posteriormente entradas de agua, ya que el coste de rehacer el trabajo de sellado es superior a un sellado original.

COLOCACION DE VENTANA SIN PREMARCO

- a) La ventana llevará garras para su fijación, al menos dos por largo que deberán abrirse antes de su colocación. El número mínimo de garras será de dos no debiendo estar separadas entre ellas más de 50 cm. y de forma que se sitúe un punto de anclaje como máximo a 25 cm. de cada esquina del premarco.
- b) Comprobar que el hueco está limpio, eliminando restos de yeso u otros materiales.
- c) Comprobar que esta a nivel y que las medidas, al igual que en el caso de premarco, son constantes en toda su longitud.

d) No retirar las hojas para colocar las ventanas, salvo en casos en que la envergadura de la ventana a colocar haga que para su colocación haya que desmontarlas, (por aligerar el peso y mejorar la maniobrabilidad). En estos casos se han de asegurar que al colocarlas de nuevo se colocan en la posición adecuada y los herrajes funcionan correctamente.

2. Control y aceptación

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o el equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, se recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios. Distintivo de calidad AITIM (puertas exteriores).

En el albarán, y en su caso, en el empaquetado deberá figurar el nombre del fabricante o marca comercial del producto, clase de producto, dimensiones y espesores.

Los perfiles no presentarán alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras y sus ejes serán rectilíneos. Se prestará especial cuidado con las dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de ensambles que aseguren su rigidez, quedando encoladas en todo su perímetro de contacto.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.

En puertas al exterior, la cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrá las dimensiones adecuadas.

Ensayos sobre perfiles (según las normas UNE):

- Las dimensiones e inercia (pudiendo seguir las condiciones fijadas en NTE-FCM).
- Humedad, nudos, fendas y abolladuras, peso específico y dureza.

Ensayos sobre puertas (según las normas UNE):

- Medidas y tolerancias.
- Resistencia a la acción de la humedad variable.
- Medidas de alabeo de la puerta.
- Penetración dinámica y resistencia al choque.
- Resistencia del extremo inferior de la puerta a la inmersión y arranque de tornillos.
- Exposición de las dos caras a humedad diferente (puertas expuestas a humedad o exteriores).

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. El cerco deberá estar colocado y aplomado.

3. Ejecución

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco y del cerco.

Fases de ejecución:

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la puerta a la fábrica, con mortero de cemento.

Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.

Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FCP/74.

Acabados:

La carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere.

Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

El acristalamiento podrá ajustarse a lo dispuesto en NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.

Cuando existan persianas, guías y hueco de alojamiento, podrán atenderse las especificaciones fijadas en NTE-FDP.

Fachadas. Defensas. Persianas.

Control y aceptación:

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Se realizará la apertura y cierre de todas las puertas practicables de la carpintería.

· Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 unidades.

- Fijaciones laterales deficientes.

- Holgura de la hoja a cerco no mayor de 3 mm.

- Junta de sellado continua.

- Protección y del sellado perimetral.

- Holgura con el pavimento.

- Número, fijación y colocación de los herrajes.

- Se permitirá un desplome máximo de 6 mm fuera de la vertical y una flecha máxima del cerco de 6mm y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.

Conservación hasta la recepción de las obras:

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

Mantenimiento (uso):

No se modificará la carpintería, ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma, sin que previamente se aprueben estas operaciones por técnico competente.

Cada 5 años, o antes si se apreciara falta de estanquidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería. Se repararán los defectos que puedan aparecer en ella.

Periódicamente se limpiará la suciedad y residuos de polución con trapo húmedo.

En caso de rotura o pérdida de estanquidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

Carpintería de chapa y tubo de acero

1. Materiales

Estará formada por chapa de acero plegada de 0,6 mm de espesor, galvanizada y tubo de acero soldado por resistencia eléctrica, o tubo de acero conformado en frío. Deberán tener una protección anticorrosiva de 15 micras o un revestimiento de cinc de espesor no inferior a 30 micras. Cumplirán con lo prescrito en las normas NTE.PPA/1976, Particiones, puertas de acero, y NTE.FCA/1974, Fachadas, carpintería de acero.

Los perfiles conformados en frío estarán fabricados con fleje de acero galvanizado, doble agrafado, de espesor mínimo 0.8 mm, de una resistencia a la rotura no menor de 35 kg/mm² y límite elástico no menor de 24 kg/mm². Tendrán con respecto al eje "Y" un momento de inercia no menor de 0,6 cm⁴ y un módulo resistente no menor de 0,4 cm³. Las uniones entre perfiles irán soldadas en todo su perímetro de contacto.

Las dimensiones, composición, secciones y espesores se indican en memoria, presupuesto y planos. También se indican los herrajes de seguridad de que estarán dotadas las carpinterías.

2. Ejecución de los trabajos

El cerco se recibirá en el hueco mediante patillas de anclaje, con mortero de cemento M-160, debiendo quedar perfectamente nivelado y aplomado. A la altura de las patillas se abrirán en la fábrica, huecos de 100 mm de longitud, 30 mm de altura y 100 mm de profundidad. Una vez humedecidos los huecos se introducirán las patillas de los mismos, cuidando de que la carpintería quede aplomada y enrasada con el paramento interior del muro. A continuación se rellenarán los huecos apretando la pasta, para conseguir una perfecta unión con las patillas. Se tomará la precaución de proteger los herrajes y paramentos del mortero que pueda caer y se repasará la limpieza de la carpintería tras su colocación.

También pueden recibirse, cuando el tamaño lo permita y previa autorización de la Dirección de obra, con tornillos de acero galvanizado roscados a tacos expansivos de N mínimo 8 mm.

Sobre el lateral o laterales convenientes, se fijarán las espigas de los pernios mediante tornillos o soldadura eléctrica, quedando las hojas perfectamente aplomadas y niveladas.

Se colocarán pernios o bisagras en número de 2 por m² con un mínimo de dos en cualquier caso, separados de los bordes un máximo de 300 mm, y formando los de cada hoja un único eje de giro.

La holgura entre la hoja y el cerco en sentido normal al plano de la puerta, será no mayor de 4 mm y no mayor de 1 mm en sentido paralelo al plano de la puerta.

Las cerraduras se colocarán embutidas por un lado o por dos. Cuando lleven pasadores, se fijarán el bastidor. Todas las fijaciones se realizarán mediante tornillos o soldadura eléctrica.

3. Recepción y ensayos

A su llegada a obra, se comprobará que las carpinterías se corresponden con los tipos especificados en el proyecto y que no presentan deterioros, alabeos o deformaciones.

Quando los materiales lleguen a obra con certificado de origen industrial o con sello "INCE" concedido que acredite su control de fabricación, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

Quando no están en posesión de certificados o sello de garantía y si la Dirección facultativa lo estima oportuno, se realizarán los ensayos de comprobación necesarios para verificar el espesor de los galvanizados o tratamientos de protección y la resistencia de cercos, hojas y herrajes de colgar.

Puertas Cortafuego metálicas

1. Definición y materiales

Recoge este apartado las puertas para cerramiento de huecos en obras de edificación que requieran una resistencia al fuego determinada ejecutadas en acero. Estarán en todo de acuerdo con el CTE y NTE-PPA/76, Particiones, puertas de acero.

Los cercos estarán constituidos por perfiles conformados en frío en forma de Z, con un espesor mínimo de 3 mm, de resistencia a rotura no menor de 42 kg/mm² y límite elástico no menor de 24 kg/mm² y provistos de al menos tres garras de anclaje por cada jamba.

Las hojas de puerta estarán formadas por:

Bastidor de tubo de acero de sección cuadrada o rectangular

Recubrimiento por ambas caras de chapa de acero de 0,8 mm de espesor.

Placas de material ignífugo en el interior por ambas caras

Relleno interior aislante de lana mineral de alta densidad

El chapado exterior con el interior llevar rotura térmica para evitar el contacto entre si

Dispondrá al menos de tres bisagras por hoja con sistema se cierre por gravedad como mínimo en el caso de puerta abatible

Las secciones de cercos y hojas son de la forma y dimensiones que quedan reflejadas en los planos.

Los planos formados por la hoja y el cerco serán paralelos en la posición de cerrado.

Las hojas irán unidas al cerco mediante pernios colocados por soldadura al perfil y a 150 mm de los extremos.

Tanto las hojas como los herrajes de seguridad podrán montarse y desmontarse fácilmente para su reparación.

2. Ejecución

Todas las unidades de carpintería se ajustarán en su ejecución a los planos, memoria y detalles que figuran en el Proyecto o los facilitados por la Dirección de la obra y en cuanto a las dimensiones establecidas en estos documentos se confirmarán o rectificarán con los huecos verdaderamente ejecutados en la obra.

Para la fijación de las patillas de anclaje a la fábrica y a la altura de estas se abrirán huecos de 100 mm de longitud, 30 mm de altura y 100 mm de profundidad. Una vez humedecidos los huecos se introducirán las patillas en los mismos cuidando de que la carpintería quede aplomada y enrasada con el paramento interior del muro.

A continuación se rellenarán los huecos con mortero de cemento I-0-35 y arena de río de dosificación 1:4 apretándolo bien para conseguir una perfecta unión con las patillas, y sellando todas las juntas perimetrales del cerco con los paramentos a base de mortero de cemento y arena en proporción 1:3. Se tomará la precaución de proteger la carpintería y los herrajes del mortero que pueda caer, así como de no deteriorar el aspecto exterior de los perfiles, y se repasará y limpiará tras su colocación.

Se cumplirán todas las disposiciones que sean de aplicación a la Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo.

Barandillas de acero

1. Materiales

Las barandillas estarán formadas por perfiles tubulares obtenidos por plegado mecánico de chapa de acero según norma UNE 30.016/75.3R, y su espesor mínimo serán de 1,5 mm. Tendrán superficie lisa sin alabeos exenta de grietas y deformaciones, su eje longitudinal será rectilíneo, las dimensiones y características serán las que indiquen los planos.

Podrán ser de sección rectangular o circular y podrán colocarse recibidas a peldaños o zancas por medio de placas de anclaje y patillas.

Las placas de anclaje tendrán un espesor mínimo de 4 mm y con dimensiones mínimas de 40 mm mayores que los perfiles que vayan a recibir. El recibido de placas y angulares se realizará por medio de patillas de agarre de longitud igual o mayor de 100 mm y de espesor mínimo 4 mm. El número de patillas será de al menos una por cada placa.

Las patillas de agarre pueden ser substituidas, con la autorización de la Dirección de obra, por tacos de expansión de acero y tonillos tipo M-12, con empotramiento mínimo de 45 mm y separados entre sí 50 mm como mínimo.

Las solicitaciones que deberá poder soportar el pasamanos será:

- Carga vertical uniformemente repartida de 100 kg/m
- Carga horizontal uniformemente repartida de 150 kg/m.

2. Ejecución de los trabajos

Se replanteará en obra la situación de la barandilla para situar los anclajes, recibiendo las placas en cajeados al efecto retacando con mortero de cemento y arena de río de dosificación 1:4.

En caso de recibido por soldadura, los cordones tendrán un espesor mínimo en función del espesor del material a soldar. Para espesores de hasta 10 mm, el espesor del cordón será de 2 mm, de 10 a 20 mm el cordón será de 4 mm y para espesores entre 20 y 30 mm el cordón será de 6 mm de espesor.

3. Recepción y ensayos

Durante la ejecución se comprobará que los anclajes están sólidamente recibidos a la fábrica y que el pasamanos está protegido contra los golpes y cargas propios de la obra.

Se consideran indispensables las condiciones de monolitismo y buen aspecto según norma NTE.FDB/1976.

Será condición de no aceptación automática la falta de empotramiento o el deficiente recebado con mortero de los anclajes; los cordones de soldadura discontinuos, la presencia de poros o grietas, la falta de apriete de tornillos y tuercas.

No se admitirán roturas, alabeos, óxidos, etc. de ninguna clase, debiendo presentar buen aspecto.

Carpinterías de aluminio

1. Materiales

Cumplirán la norma NTE.FCL/1974.

Se emplearán perfiles de aleación de aluminio, según la norma UNE 38.337/82.2R de tratamiento 50S-T5, con espesor medio mínimo de 1,5 mm. Serán de color uniforme y no presentarán alabeos, fisuras ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.

Las tolerancias en la medida de sus secciones serán como máximo de 0,5 mm en el espesor y de 1,5 mm en el resto de las dimensiones. Si los perfiles se han obtenido por plegado de chapas la tolerancia de su espesor será de 0,2 mm.

La carpintería vendrá provista de los correspondientes junquillos que serán de aleación de aluminio de 1 mm de espesor mínimo. Se colocarán a presión en el propio perfil y en toda su longitud.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de soldadura o escuadras interiores unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión. Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano y sus encuentros formarán ángulo recto.

Los planos formados por las hojas y el cerco o montante serán paralelos en posición de cerrado.

El perfil horizontal inferior del cerco llevará tres taladros de 30 mm² de sección, para desagües de las aguas infiltradas, una en el centro y dos a 100 mm de los extremos.

A cada lado vertical del cerco se fijarán patillas de chapa de acero galvanizado de 100 mm de longitud y separadas de los extremos 250 mm

La protección anódica será de espesor variable, en función de las condiciones ambientales en que se vayan a colocar:

- 15 micras, exposición normal y buena limpieza.
- 20 micras, en interiores con rozamiento.
- 25 micras, en atmósferas marina o industrial agresiva.

Si el acabado de los perfiles fuese lacado, éste tendrá un espesor comprendido de 60 micras. El lacado cumplirá las normas RAL.

Para su realización, los perfiles de aluminio se someterán a un pretratamiento por inmersión en cuba pasando a un túnel de pintura electrostática donde se les aplicará pintura al poliéster, y a continuación a un horno para que se produzca su polimerización.

Las masillas empleadas para el sellado perimetral de las carpinterías sobre su hueco, serán de caucho de silicona, de polisulfuro o de poliuretano, previa presentación a la Dirección de obra para su aprobación o rechazo.

La carpintería tendrá una permeabilidad al aire inferior a 50 m³/h. m² de superficie practicable bajo una presión diferencial de 100 Pa.

El coeficiente K de aislamiento térmico de la carpintería metálica, dependiendo del acristalamiento, no será superior a los siguientes valores:

- Con vidrio simple: $K < 5 \text{ Kcal/m}^2 \times h \times ^\circ\text{C}$
- Con doble hoja de vidrio, aislante, una cámara : $K < 3,3 \text{ Kcal/m}^2 \times h \times ^\circ\text{C}$
- Con triple hoja de vidrio, aislante, dos cámaras: $K < 2,8 \text{ Kcal/m}^2 \times h \times ^\circ\text{C}$

La atenuación acústica será superior a 23 dB(A)

Tendrá asegurada la resistencia y la indeformabilidad a la acción del viento y a su propio peso, y la posibilidad de limpieza y reposición de los vidrios desde el interior.

Será estanca al agua bajo un caudal de 0,12 l/min/m² con presión estática de 4 mm de cda.

Apertura de la carpintería: Cumplirá la norma UNE 85.202/81, Ventanas. Clasificación y representación de acuerdo con el sistema de apertura.

Las ventanas de hojas abatibles de eje vertical tendrán las hojas unidas al cerco mediante dos pernios o bisagras colocados mediante remaches o atornillados a los perfiles a 150 mm, de los extremos.

En las ventanas de hojas abatibles de eje horizontal, además el mecanismo de apertura podrá accionarse a distancia y tendrá un solo punto de cierre en el centro. Llevará también un brazo retenedor articulado que al abrirse la hoja la mantenga en posición formando un ángulo de 45° con el plano del cerco.

Entre las hojas y el cerco o perfil del montante existirá una cámara de expansión, con holgura de cierre no mayor de 2 mm. Por la parte exterior de las hojas se colocará un vierteaguas ensamblado al perfil horizontal inferior.

En las ventanas correderas vendrán las hojas montadas sobre patines o poleas de acero inoxidable o material sintético y provistas en la parte superior e inferior de cepillos o juntas aislantes, con holgura de 2 mm que permitan el deslizamiento de las hojas y a la vez asegure la estanquidad y evite las vibraciones producidas por el viento. Los carriles permitirán el desplazamiento de las hojas a lo largo de la ventana de forma suave. Los mecanismos de cierre y maniobra llevarán un tirador y

un elemento de fijación y desbloqueo en cada hoja.

Las ventanas de guillotina irán provistas de muelles o mecanismos compensadores y los mecanismos de cierre y maniobra llevarán dos tiradores en la hoja inferior y elementos de fijación y desbloqueo colocados en los laterales del cerco.

En las ventanas basculantes la hoja llevará en sus laterales y en una misma horizontal elementos que permitan el giro y la unión al cerco por medio de tornillos.

En todos los casos llevarán mecanismos de cierre y maniobra de funcionamiento suave y continuo. Así mismo todas las hojas podrán montarse y desmontarse para su reparación.

Todos los herrajes y accesorios serán de materiales inoxidables.

2. Ejecución de los trabajos

El recibido se realizará por patillas de anclaje, sobre premarcos de tubo de acero galvanizado o madera, o sobre tacos de expansión alojados en las jambas del hueco. Para el recibido por patillas, se empleará mortero de cemento I-35 y arena de río de dosificación 1:4 para fijación de las patillas a la fábrica.

A la altura de las patillas se abrirán en la fábrica huecos de 100 mm de longitud, 30 mm de altura y 100 mm de profundidad. Una vez humedecidos los huecos se introducirán las patillas en los mismos cuidando de que la carpintería quede aplomada y enrasada con el paramento interior del muro. A continuación se rellenarán los huecos apretando la pasta, para conseguir una perfecta unión con las patillas, teniendo la precaución de proteger el cerco de la carpintería para evitar el contacto entre mortero de cemento y aluminio. Se tomará la precaución de proteger los herrajes y paramentos del mortero que pueda caer, así como no deteriorar el aspecto exterior del perfil. Se repasará la limpieza de la carpintería tras su colocación.

La carpintería exterior deberá considerar:

- Una atenuación acústica mayor o igual a 10 dB (A).
- Un coeficiente de transmisión térmica inferior a 4,7 Kcal/h m²: C.
- La recogida y evacuación del agua de condensación.
- La resistencia y la indeformidad a la acción del viento y a su propio peso.
- La posibilidad de limpieza y reposición de los vidrios desde el interior.
- La protección de los materiales de la agresión ambiental y la compatibilidad de los materiales empleados entre sí.

Para el recibido sobre premarco, se emplearán tornillos de acero galvanizado, de tipo autorroscante.

Para el recibido sobre tacos expansivos, se emplearán tacos de diámetro mínimo 8 mm alojados a presión en el taladro realizado previamente, y tornillos de acero galvanizado.

El perfil inferior del cerco llevará tres taladros de 30 mm² de sección para desagüe de las aguas infiltradas, uno en el centro y dos a 100mm de los extremos.

Jamás deben separarse las hojas de los marcos, ni abrir las partes practicables más que lo indispensable para fijar las patillas de anclaje o atornillar los cercos a los premarcos.

Colocada la ventana en su hueco (en el caso de ventana sin premarco), con las patillas alojadas en rozas hechas en la fábrica, se calzará convenientemente con cuñas de madera próximas a las esquinas y se nivelará y aplomará correctamente.

Una vez nivelada y aplomada en estas condiciones se comprobará que las hojas practicables y los herrajes funcionan adecuadamente ajustando bien, sin tiros en los pernios, en caso contrario se deberá aflojar unas cuñas y oprimir otras hasta conseguir el funcionamiento suave de la ventana.

Finalmente se recibirán las patillas con mortero de cemento que una vez fraguado permitirá el retirado de las cuñas y posterior recibido de todo el contorno de la carpintería.

3. Recepción y ensayos

Control de recepción: Cuando las carpinterías lleguen a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite al cumplimiento de condiciones funcionales y de calidad fijadas por la normativa NTE, UNE, DIT u otras correspondientes, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

Si las unidades de carpintería llegan a obra sin las garantías que ofrecen estos documentos y la Dirección de obra considera necesario, se podrán ensayar sus características:

- De permeabilidad al aire: UNE 85.214/80
- De resistencia al viento: UNE 85.204/79
- De estanquidad al agua bajo presión estática: UNE 85.206/81
- De resistencia y funcionamiento: UNE 85.203/82

Además de comprobar sus características aparentes, deberá en general, verificarse los siguientes puntos:

- Que tiene la protección superficial prevista antes de su colocación.
- Que las dimensiones no varían en más o menos del 0,4% de sus cotas nominales.
- Que en la parte exterior de las hojas existen vierteaguas.
- Que en el perfil inferior del cerco tiene tres taladros de desagüe de 30 mm² de sección.
- Que los cercos tienen previstas las patillas de anclaje necesarias y los taladros precisos para el recibido en los premarcos.
- Que los mecanismos de cierre y maniobra puedan montarse y desmontarse fácilmente.
- Que la holgura entre las partes fijas y móviles no exceda de 1,5 mm.
- Que todos los herrajes y accesorios sean de materiales inoxidables.

Control de ejecución: Una vez recibidas y terminadas las carpinterías, se realizarán los siguientes controles, siendo condición de no aceptación automática, la superación de los valores indicados.

- Que la holgura entre las partes fijas y móviles exceda de 1,5 mm.
- Desplome de más de 2 mm por metro de altura
- No estar enrasada carpintería y paramento, con una variación mayor de 2 mm
- Deficiente recibido

También se realizará una prueba de estanquidad al agua mediante un difusor de ducha, conectado a una manguera, se proyectará agua en forma de lluvia sobre la carpintería recibida y acristalada. Se mantendrá el ensayo durante ocho horas.

Cuando al término de la prueba se aprecie penetración de agua, se sellará la unión del cerco a la fábrica y se repetirá el ensayo. Si el resultado fuese favorable, el fallo anterior se achacará a la fijación de la carpintería.

Si lleva premarco, el cerco llevará como mínimo dos taladros η 6mm por travesaño o larguero para su montaje.

El cerco o en su caso el premarco irá provisto de taladros para atornillar las patillas de anclaje, con una penetración mínima de 25mm, a una distancia de 250mm como máximo de los extremos y con una separación de 550mm como máximo entre sí.

Tendrá como mínimo dos patillas por travesaño o larguero.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de ensambles que aseguren su rigidez, quedando encoladas. Se utilizarán colas según indica la normas UNE 56.702/69 (1) y (2). Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano y sus encuentros formarán ángulo recto. Todas las caras de la carpintería quedarán correctamente cepilladas, enrasadas y sin marcas de cortes.

Entre la hoja y el cerco se formará una cámara de expansión con holgura de cierre no mayor de 2mm.

El perfil inferior de la hoja llevará un perfil vierteaguas.

Si se volviese a apreciar penetración de agua, se repasará el recibido del vidrio a la carpintería y se repetirán el ensayo. Si el resultado fuese favorable, se achacará el fallo al acristalamiento; en caso contrario se imputará a la carpintería.

Los responsables de la carpintería, del acristalamiento y de su fijación podrán, si lo desean, vigilar la realización de estos ensayos.

Persianas de aluminio

1. Materiales

Las lamas de aluminio serán de aleación 57-S, según UNE-38337, con tratamiento anticorrosivo y espesor mínimo de medio milímetro (0.5 mm).

2. Ejecución

Las persianas enrollables llevarán las lamas unidas por ganchos o flejes no corroíbles.

La lama superior llevará cintas de fijación al rodillo, y la inferior topes que impidan la introducción total en la caja de persiana.

Si las guías van adosadas el ancho de la persiana será un centímetro (1 cm) menor que el del hueco, y si van empotradas tres centímetros (3 cm) mayor.

Las persianas de celosía tendrán el bastidor del mismo material y las mismas características que las lamas.

3. Control y criterios de aceptación y rechazo

El control de la ejecución se basará en los aspectos de situación, aplomado y fijación de las guías, colocación de la persiana, dimensiones y colocación de la caja de enrollamiento y sistema de accionamiento.

Rejilla de lamas de acero para ventilación

1. Materiales

Estará formada por chapa de acero plegada de 0,7 mm de espesor galvanizado y/o lacado formando lamas.

2. Ejecución

La rejilla se recibirá en el hueco mediante patillas de anclaje, con mortero de cemento y arena de río de dosificación 1:4, debiendo quedar perfectamente nivelada y aplomada.

A la altura de las patillas se abrirán en fábrica, huecos de 100 mm de longitud, 30 mm de altura y 100 mm de profundidad. Una vez humedecidos los huecos se introducirán las patillas de los mismos, cuidando de que la carpintería quede aplomada. A continuación se rellenarán los huecos apretando el mortero para conseguir una perfecta unión con las patillas.

Se tomará la precaución de proteger los paramentos del mortero que pueda caer y se repasará la limpieza de la carpintería tras su colocación.

También pueden recibirse, cuando el tamaño lo permita y previa autorización de la Dirección de obra, con tornillos de acero galvanizado roscados a tacos expansivos de ϕ mínimo 8 mm.

Cerrajería y frentes de fachada

Los elementos de cerrajería de las fachadas se ejecutarán con arreglo a los detalles e indicaciones verbales del Arquitecto Director.

Se construirán con perfiles y tubos de chapa de acero Fe360B, UNI-EN10025, lacado o galvanizado según figura en proyecto.

Los elementos de taller se conformarán con soldadura eléctrica. Las soldaduras se limarán de forma que no aparezcan fisuras ni rebabas

Los elementos que se conformen en obra se ejecutarán con uniones atornilladas y/o soldadas.

Los elementos soldados en obra se lacarán/galvanizarán con posterioridad.

Las unidades de acero laminado se recibirán en obra perfectamente protegidos contra la oxidación y aquellos que queden vistos se revestirán y acabarán con pintura al esmalte.

D.8. VIDRIERÍA

Acristalamiento con vidrio aislante

1. Materiales

Es un conjunto formado por dos o más hojas de vidrio estirado o luna con tensión admisible de trabajo 160 kg/cm², unidas por un material capaz de resistir sin fisurarse ni desprenderse del vidrio, las deformaciones que puedan sufrir las hojas en condiciones normales de uso; con unas cámaras interiores de espesor no inferior a 6 mm, sellada herméticamente y con aire deshidratado en su interior.

Las características particulares más notorias de este tipo de vidrio serán:

- . Índice medio de atenuación acústica para dos lunas de 4 mm de espesor y cámara de aire de 6 mm: 35dB (A).
- . Permeabilidad al aire: Clase 4
- . Estanqueidad al agua: E1500
- . Resistencia al viento: C5
- . Las dimensiones máximas son 350 x 270 cm y las mínimas no deberán ser inferiores en 39 x 39 cm.

Todos los materiales, vidrios, masillas, calzos, perfiles, etc., serán compatibles entre sí y con la carpintería en la que van montados.

2. Ejecución de los trabajos

Las condiciones generales de ejecución y montaje de los vidrios están especificadas en el apartado "Acristalamiento" de este Pliego.

Sellado con masillas de caucho de silicona: Las superficies a sellar deben de estar limpias, secas y exentas de grasas. Si es necesario se emplearán disolventes para obtener una limpieza adecuada.

Para conseguir una perfecta fijación, se aplicará previamente una imprimación a base de resina de silicona aplicada con pincel formando una capa fina y continua.

No se pintará ni barnizará después de la aplicación de la masilla.

Los cartuchos se almacenarán en lugar fresco y seco. Se rechazarán los cartuchos con más de nueve meses desde su fabricación.

Por contener disolventes inflamables, la imprimación se aplicará evitando la existencia en su proximidad de llamas o focos de calor.

Espejos

1. Materiales

Luna pulida recubierta por cuatro láminas de los siguientes componentes:

- Plata reflectante
- Cobre de protección
- Pintura anticorrosiva
- Pintura de acabado, color azul

Serán capaces de reflejar, sin aberraciones los rayos luminosos.

Los espesores de los espejos en función de sus dimensiones serán las siguientes:

Dimensiones máximas cm	Espesor mm	Tolerancia mm
321 x 200	2	+ 0,2
321 x 240	3	+ 0,2
321 x 240	5	+ 0,2

2. Ejecución de los trabajos

Para la instalación de espejos sobre bastidores se seguirán los mismos procedimientos indicados para acristalamiento.

Cuando los espejos vayan fijados a la pared, la superficie sobre la que se vaya a fijar deberá estar perfectamente, lisa y limpia, no debiéndose usar adhesivos que contengan ácidos libres en su composición, que pudieran atacar la pintura protectora del espejo.

3. Recepción y ensayos

De cada partida que llegue a obra se realizará una inspección visual, siendo condiciones de no aceptación:

- Que el tipo y acabado del material no coincida con el proyectado.
- Que las hojas de espejo presenten manchas, burbujas, aguas, vetas o aparecen deterioradas las capas de protección de la luna.
- Si sus caras no son perfectamente planas y cortadas con limpieza.
- Si el grueso no es uniforme en toda su extensión.

De la ejecución: Se realizará una inspección visual siendo condiciones de no aceptación:

- Si existen discontinuidades, agrietamiento o falta de adherencia del sellado con el espejo y los elementos contiguos.

D.9. AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

Se cumplirá con lo establecido en los artículos 17 y 18 de este pliego.

D.9.1 AISLAMIENTOS

Aislamientos de poliestireno extruido

Se ejecutarán con planchas machihembradas, de los espesores indicados en proyecto.

Cumplirán con la NBE-CT79, Norma Básica de la Edificación sobre condiciones térmicas y con la UNE 92115/97, Materiales aislantes térmicos utilizados en edificación (Productos de poliestireno extruido-Especificaciones).

D.9.2 IMPERMEABILIZACIONES

Impermeabilización de suelos con láminas de polietileno

1. Materiales

Se emplearán láminas de polietileno de baja densidad incoloras con espesores comprendidos entre 0,10 mm (galga 400) con un peso de 100 g/m² y 0,25 mm (galga 1000) con un peso de 250 g/m². Cumplirán con las características especificadas en la Norma UNE 53.188/89.1R.

Tendrán una resistencia al desgarro de 30 kN/m, y una resistencia a la tracción de 160 kg/cm².

El ancho de los rollos será de 3,00 m como mínimo para evitar en lo posible juntas y solapes.

2. Ejecución de los trabajos

Se extenderán sobre superficies planas y exentas de suciedad, polvo, piedras o cualquier cuerpo extraño.

Los solapes serán como mínimo de 10 cm en superficies horizontales y de 25 cm en superficies inclinadas. En este último caso se colocarán empezando por la cota más baja y desenrollando en sentido perpendicular a la máxima pendiente.

En caso de soldar las láminas, se realizará con adhesivos de contacto no disolventes o con boquilla de aire caliente.

3. Recepción y ensayos

Control de laboratorio: De acuerdo con el criterio de muestreo que establezca la Dirección facultativa de la obra se realizarán los siguientes ensayos de laboratorio, según las normas correspondientes, aplicándose en su defecto lo reglamentado en la norma UNE 53.188/89.1R.

.	Resistencia al desgarro	UNE 53.220/85.1R
.	Resistencia a la tracción	UNE 53.165/86.1R

Control de obra: Una inspección visual por cada suministro, comprobando que los rollos llegan sin desgarros y que el material responde al del grueso y peso solicitado.

Control de ejecución: Se comprobará que la lámina está colocada de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

Serán condiciones de no aceptación automática:

- La base sobre la que se ha de colocar la membrana no está limpia y tiene piedras que la pueden perforar.
- Está desgarrada en algún punto.
- No tiene los solapes prescritos

Láminas asfálticas e imprimaciones

NORMATIVA

Los materiales bituminosos empleados para la impermeabilización tanto de cubiertas como de muros, cumplirán con todas las prescripciones de la NBE-QB 90.

La normativa UNE de aplicación será:

Sistemas de impermeabilización	UNE 104402.
Puesta en Obra de sistemas de impermeabilización	UNE 104400-3
	UNE 104400-5
Especificación de productos para láminas bituminosas	UNE 104238
	UNE 104239
	UNE 104240
	UNE 104241
	UNE 104242-1
	UNE 104242-2
	UNE 104244

D.10. DIVISIONES Y ALBAÑILERÍA INTERIOR

Tabiquerías de ladrillo

1. Definición y materiales

Son elementos de distribución interior, ejecutados con ladrillos cerámicos, huecos dobles o sencillos, recibidos o tomados de canto con mortero de cemento y arena o pasta de yeso, según se indique, sobre los que se aplicará posteriormente un revestimiento.

Las divisiones de sectores de incendio y cuartos de instalaciones se ejecutarán con 1/2 pie de ladrillo macizo.

Los ladrillos cumplirán lo especificado en las normas NBE.FL/90 y UNE 67.019/86.2R, en el apartado "Ladrillos" de este Pliego y en las PIET-70 "Obras de Fábrica" del Instituto Eduardo Torroja.

El mortero de agarre tendrá una dosificación cemento/arena 1:6. El cemento cumplirá lo especificado en el Pliego de Prescripciones para la recepción de cementos, RC/88.

Para tabiques de ladrillo hueco sencillo, no situados en áreas húmedas, se usará pasta viva de yeso negro definido como YG en el Pliego General de Condiciones para la recepción de yesos y escayolas, RY/85 y en el apartado "Yesos" del presente Pliego.

2. Ejecución de las obras

Se hará en un todo de acuerdo a lo especificado en la Norma NTE.PTL/1973. Tabiques de ladrillo.

Los tabiques que alojen conducciones de diámetro igual o mayor de 30 mm, deberán tener un espesor mínimo de 10 cm, incluido revestimiento.

3. Pruebas y ensayos

Materiales: En un todo de acuerdo con el apartado "Ladrillos" de este Pliego.

Recepción de los trabajos: En un todo de acuerdo con la Norma NTE-PTL/1973. Tabiques de ladrillo.

Particiones y revestimientos de cartón yeso

1. Definición y materiales

Es un tabique desmontable formado por un bastidor, generalmente metálico de chapa de acero plegada, cubiertos con planchas de cartón yeso a una o a ambas caras, según sea para revestimientos o divisiones de locales.

2. Ejecución de las obras

La estructura estará formada por un carril inferior sujeto al suelo por medio de tornillos, sobre el cual se procederá a la colocación de los postes verticales, que una vez aplomados se fijarán al techo por medio de carriles superiores, procediéndose a continuación a fijar los paneles de cartón-yeso por medio de tornillos sujetos a la estructura.

Una vez colocados se rematarán las juntas con bandas de gasa y pasta de escayola, siguiendo las instrucciones del fabricante.

3. Ensayos y pruebas

Se rechazarán:

- Los postes, cercos y maineles que presenten fisuras, alabeos o deformaciones cualquiera que sea su causa.
- Los cercos y maineles que no estén perfectamente atornillados y ensamblados a los postes.
- Los paneles cuyas superficies no estén perfectamente planas, que presenten alabeos o deformaciones.
- Los paneles no presentarán una humedad superior al 10% en peso.
- Se desmontarán y volverán a montar aquellas partes del elemento que considere oportuno la Dirección de obra,

rechazándose aquellas partes o elementos que al realizar estas operaciones queden deteriorados reponiéndose los elementos que sean necesarios.

Guarnecidos y enlucidos

1. Materiales

Yesos: Podrán ser de la clase YG o de la clase YF, según el caso, y cumplirán lo especificado en el apartado correspondiente de este Pliego, en el art. 203 del PG.4/88 y en el RY/85.

Agua: Cumplirá lo especificado en el apartado correspondiente de este Pliego y en el art. 280 del PG.4/88.

Pastas: Se vigilará que el yeso no quede muerto, para lo cual se comprobará:

- . Que cuando empiece a cuajar el yeso, no se siga batiendo.
- . Que no se eche mas agua de la proporción debida, y nunca después del amasado.
- . Que no se vierta en la mezcla más retardador que el autorizado.
- . Se utilizarán inmediatamente después de su amasado.

Pasta de yeso negro: Compuesta por yeso del tipo designado YG en el RY/85, en una proporción de 850 kg y agua en una proporción de 600 l para 1 m³ de pasta. Cumplirá lo especificado en el apartado "Yesos" del presente Pliego.

Pasta de yeso blanco: La dosificación de la pasta de yeso, si la Dirección de la obra no dispone otra cosa, será de 810 kg de yeso blanco, YF y 650 l de agua para 1 m³ de pasta. Cumplirá también lo especificado en el apartado "Yesos" del presente Pliego.

Guardavivos: Serán de chapa de acero galvanizada con un espesor de 0,6 mm estando formada su sección por un cuerpo central, que forma el vivo de chapa lisa y dos bandas laterales de la misma chapa, perforada o desplegada de 30 mm a uno y otro lado del vivo.

2. Ejecución de los trabajos

Los guarnecidos y enlucidos solo se realizarán sobre paramentos interiores. La pasta se extenderá apretándola contra la superficie, debiendo quedar una superficie plana, lisa y exenta de coqueas y resaltos.

Tanto el guarnecido como el enlucido se cortarán en las juntas estructurales del edificio y al nivel del rodapié, debiendo quedar perfectamente perfilados los encuentros con el rodapié, cajas, ganchos y otros elementos recibidos en paredes y techos. Los empalmes se dejarán cortados en bisel con contornos sinuosos.

Guarnecido de paredes y techos: dependiendo de que el guarnecido sea en paredes o techos, se realizará de acuerdo con los apartados 10 y 11, respectivamente, de la norma NTE.RPG/1974, Revestimiento de paramentos, guarnecidos y enlucidos.

Enlucido de paredes y techos: Se ejecutará de conformidad con los apartados 12 y 13, respectivamente, de la norma NTE.RPG/1974.

Se empleará pasta de yeso blanco. El enlucido se podrá sustituir, con la aprobación de la Dirección facultativa por un tendido ejecutado con yeso negro cribado finamente y sin impurezas. Este tendido deberá desplazarse cuando aún no ha fraguado totalmente el guarnecido.

El guarnecido o enfoscado sobre el que se vaya a aplicar el enlucido deberá estar fraguado, completamente seco y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie el guarnecido deberá estar rayada, evitando enlucir cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C.

El enlucido irá tendido a la llana y lavado a muñeca cuando quede el paramento al descubierto o para empapelar, suprimiendo el lavado y afinando bien la superficie con llana cuando sea para pintar.

3. Recepción y ensayos

Se realizará un control por cada doscientos (200) metros cuadrados de paredes y por cada cien (100) metros cuadrados de techo, siendo condiciones de aceptación, el cumplimiento en un todo de la norma NTE.RPG/74, y el PCT.DGA/1960. Pliego de Condiciones Técnicas Generales de la Dirección General de Arquitectura.

Recibidos

1. Definición y materiales

En los recibidos, si no dispone otra cosa la Dirección de obra, se usarán morteros de cemento y arena de río M-40, dosificación 1:6.

La carpintería, tanto exterior como interior, y la cerrajería que ha de ser recibida a muros y tabiquería, está especificada en los apartados correspondientes del presente Pliego.

Los guardavivos pueden ser metálicos (embutidos) o de madera (exteriores). Los metálicos serán de material inoxidable, con borde cilíndrico de 5 a 10 mm de diámetro y alas perforadas para facilitar el agarre del guarnecido o del mortero.

2. Ejecución de las obras

- Recibidos de carpintería: Los cercos y contracerros metálicos estarán galvanizados o llevarán una mano de minio.

Antes de la colocación se comprobarán las dimensiones y la ortogonalidad de los ángulos, rectificando las desviaciones o desechando los que no puedan quedar dentro de las tolerancias.

Se colocarán en posición hasta que queden a línea, a plomo y a nivel y se fijarán recibiendo las patillas en los cajeados de las fábricas o tabiques, o se apuntalarán con firmeza si las fábricas o tabiques se ejecutan posteriormente.

- Recibidos de guardavivos: Se colocarán sobre las fábricas o tabicados antes del enfoscado o guarnecido de paramentos, en posición tal que el borde cilíndrico quede tangente a los paramentos exteriores de los revestimientos que encuentran.

Se sujetarán por medio de clavos o grapas de material no corrosivo, directamente o sobre tacos previamente introducidos.

El borde cilíndrico del guardavivos servirá de maestra para los guarnecidos de ambos paramentos.

Recibidos de platos de ducha: Se cuidará especialmente que queden perfectamente niveladas.

3. Pruebas y ensayos

Se realizarán los ensayos que estime oportunos la Dirección Facultativa de las Obras.

Ayudas de albañilería y oficios

1. Definición y materiales

Se entiende por "Ayudas de albañilería a oficios" la realización, por operarios del ramo de la albañilería, de rozas, tapado de rozas, recibido de anclajes, etc. para el tendido de las redes de instalaciones y la fijación de los elementos de las mismas tal y como está definido en los documentos del Proyecto.

A efectos de aclaración de las posibles interferencias que pudieran suscitarse, la realización de estos trabajos se clasifica en dos apartados: los que realiza el propio instalador: realizando taladros, anclando mediante tacos y tornillos, etc., que no están aquí recogidas; y las que realiza el albañil mediante rozas, recibidos, etc. que son las aquí especificadas.

Los materiales a emplear en esta unidad de obra son básicamente morteros de cemento y arena de río y pastas de yeso negro que están definidos en los apartados correspondientes de este Pliego.

2. Ejecución de las obras

Los taladros en muros y forjados se dejarán previstos durante la ejecución de los mismos. Cuando hayan de realizarse con posterioridad se ejecutarán preferiblemente con taladro o perforadora rotativa.

Las rozas se realizarán de forma que no degüellen los tabiques. Las tuberías de fontanería se recibirán con mortero de cemento, nunca con yeso, así como la carpintería metálica. En el caso de manguetones y tubos de plomos, por el contrario, se recibirán con yeso y nunca con cemento.

Se procurará mantener la roza descubierta solo el tiempo imprescindible para la instalación de los tubos que haya de recibir.

D.11. CARPINTERÍA INTERIOR

D.11.1 CARPINTERÍA DE MADERA

Puertas de hojas de madera con cerco de chapa metálica esmaltada

Hojas: Las hojas prefabricadas tendrán sus dimensiones de acuerdo con la Memoria de carpintería del Proyecto y con la Norma UNE 56.802/89.1R. y cumplirán las especificaciones técnicas de la Norma UNE 56.803/90.

Las tolerancias dimensionales serán las siguientes:

- Altura: - 4 mm
- Anchura: - 2 mm
- Grueso: + 1 mm

Las hojas serán:

- Según su clase: ciegas.
- Según el aspecto de sus caras: lisas.
- Según su formación: con madera maciza.
- Según su acabado: para rechapar.
- Según el tipo de madera: tal como se definan en Memoria y Presupuesto.
- Según terminación: canteada.

Cuando el alma de las hojas resista el arranque de los tornillos, no necesitará piezas de refuerzo. En caso contrario los refuerzos mínimos necesarios se añadirán a los largueros suplementándoles.

En las hojas canteadas el picero irá sin cantear y permitirá un ajuste de 20 mm.

La madera maciza será de peso específico no inferior a 450 kg/m³, y con un contenido en humedad no mayor del 10%, estará exenta de alabeos, fendas y acebolladuras. No presentará ataque de hongos o insectos, y la desviación máxima de las fibras respecto al eje será menor de 1/16. El espesor de los anillos de crecimiento será uniforme. Los nudos serán sanos y de diámetro inferior a 15 mm, distando entre sí 300 mm como mínimo. Se podrán sustituir los nudos no sanos por piezas de maderas encoladas, siempre que el nudo no tenga un diámetro mayor que la mitad del ancho de la cara.

Se podrán hacer empalmes longitudinales en las piezas, cuando éstos se realicen por medio de ensambles que aseguren su rigidez.

Las uniones se harán por medio de ensambles, quedando encolados. Las colas cumplirán la Norma UNE 56.702/69 (1) y (2).

El espesor de las hojas de las puertas será como mínimo de 35 mm para las de paso si no se indica otra cosa en el diseño.

Cercos: Los cercos metálicos, serán de chapa de acero, protegidos con imprimación, debiendo tener superficies lisas, sin abolladuras, grietas ni deformaciones sensibles. Las chapas utilizadas tendrán un espesor no inferior a 0,6 mm con tolerancia de + 1 mm en las secciones y + 0,1 mm los espesores. Las patillas de anclaje y los machos de los pernos vendrán colocados de taller, sensiblemente a la misma altura, no separándolas más de 1 m entre sí y más de 25 cm de los extremos. Los cercos llegarán a obra con un tirante inferior que pueda quedar oculto por el pavimento, para evitar la deformación del cerco.

Herrajes: Los herrajes cumplirán con las condiciones descritas en el apartado correspondiente:

2. Ejecución de los trabajos

En las hojas, se realizarán las entalladuras necesarias para la colocación de los herrajes.

La hoja quedará nivelada y aplomada mediante cuñas.

Si lleva premarco, el cerco se fijará mediante tornillos o pletinas, utilizándose cuñas de madera o tiras de tablero contrachapado para su ajuste.

En los cercos metálicos se dispondrán en obra riostras de madera.

Tanto los cercos metálicos como los de madera se recibirán a la fábrica mediante las patillas de anclaje con mortero de cemento

y quedarán nivelados y aplomados.

Una vez endurecidas las juntas y los revestimientos, se podrán desmontar las riostras y rastreles.

Instalado el cerco, se evitará el paso de carretillas y material de obra que pueda originar desperfectos, dejando aberturas de paso en los tabiques.

El montaje de herrajes se realizará como sigue:

- Puertas abatibles:
- a) Herrajes de colgar: el número de pernios y bisagras para puertas de paso. Se fijarán a cerco y hoja mediante tornillos, quedarán nivelados y aplomados.
- b) Herrajes de cierre y seguridad: las cerraduras se colocarán generalmente embutidas por canto y fijadas a la hoja; los pasadores irán fijados en el bastidor de la hoja, y se colocarán por canto o tabla; el vaivén se fijará a la hoja y la pletina al cerco. Todas estas fijaciones se realizarán con tornillos.
- c) Herrajes complementarios: cuando figuren en la Documentación Técnica se fijarán a hoja y cerco mediante tornillos.

Las puertas no deberán entrar forzadas en el hueco, si lo hicieran se rebajará el perímetro del hueco hasta que encajen con una mínima holgura.

3. Recepción y ensayos

Se realizará un control por cada 10 unidades instaladas, siendo condiciones de no aceptación automática las siguientes:

- Si el cerco o premarco recibido, presenta un desplome superior a 6 mm.
- Si el cerco o premarco recibido, presenta una flecha de 6 mm.
- Si el cerco está fijado al premarco defectuosamente.
- Holguras de hoja a cerco superiores a 3 mm en puertas abatibles.
- Holguras entre hoja y solado inferiores a 2 mm o superiores a 4 mm.
- Que existan menos de 3 pernios o bisagras en puertas de paso o armarios.
- Roces entre las partes fijas y móviles al accionar las hojas.
- Dificultad de manipulación y cierre en los herrajes.
- En las puertas de más de una hoja, éstas no se quedan en un mismo plano.
- Recibido deficiente.

D.11.2 CARPINTERÍA METÁLICA Y CERRAJERÍA

Carpintería de chapa y tubo de acero

1. Materiales

Estará formada por chapa de acero plegada de 0,6 mm de espesor, galvanizada y tubo de acero soldado por resistencia eléctrica, o tubo de acero conformado en frío. Deberán tener una protección anticorrosiva de 15 micras o un revestimiento de cinc de espesor no inferior a 30 micras. Cumplirán con lo prescrito en las normas NTE.PPA/1976, Particiones, puertas de acero, y NTE.FCA/1974, Fachadas, carpintería de acero.

Los perfiles conformados en frío estarán fabricados con fleje de acero galvanizado, doble agrafado, de espesor mínimo 0.8 mm, de una resistencia a la rotura no menor de 35 kg/mm² y límite elástico no menor de 24 kg/mm². Tendrán con respecto al eje "Y" un momento de inercia no menor de 0,6 cm⁴ y un módulo resistente no menor de 0,4 cm³. Las uniones entre perfiles irán soldadas en todo su perímetro de contacto.

Las dimensiones, composición, secciones y espesores se indican en memoria, presupuesto y planos. También se indican los herrajes de seguridad de que estarán dotadas las carpinterías.

2. Ejecución de los trabajos

El cerco se recibirá en el hueco mediante patillas de anclaje, con mortero de cemento M-160, debiendo quedar perfectamente nivelado y aplomado. A la altura de las patillas se abrirán en la fábrica, huecos de 100 mm de longitud, 30 mm de altura y 100 mm de profundidad. Una vez humedecidos los huecos se introducirán las patillas de los mismos, cuidando de que la carpintería quede aplomada y enrasada con el paramento interior del muro. A continuación se rellenarán los huecos apretando la pasta, para conseguir una perfecta unión con las patillas. Se tomará la precaución de proteger los herrajes y paramentos del mortero

que pueda caer y se repasará la limpieza de la carpintería tras su colocación.

También pueden recibirse, cuando el tamaño lo permita y previa autorización de la Dirección de obra, con tornillos de acero galvanizado roscados a tacos expansivos de N mínimo 8 mm.

Sobre el lateral o laterales convenientes, se fijarán las espigas de los pernios mediante tornillos o soldadura eléctrica, quedando las hojas perfectamente aplomadas y niveladas.

Se colocarán pernios o bisagras en número de 2 por m² con un mínimo de dos en cualquier caso, separados de los bordes un máximo de 300 mm, y formando los de cada hoja un único eje de giro.

La holgura entre la hoja y el cerco en sentido normal al plano de la puerta, será no mayor de 4 mm y no mayor de 1 mm en sentido paralelo al plano de la puerta.

Las cerraduras se colocarán embutidas por un lado o por dos. Cuando lleven pasadores, se fijarán el bastidor. Todas las fijaciones se realizarán mediante tornillos o soldadura eléctrica.

3. Recepción y ensayos

A su llegada a obra, se comprobará que las carpinterías se corresponden con los tipos especificados en el proyecto y que no presentan deterioros, alabeos o deformaciones.

Cuando los materiales lleguen a obra con certificado de origen industrial o con sello "INCE" concedido que acredite su control de fabricación, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

Cuando no están en posesión de certificados o sello de garantía y si la Dirección facultativa lo estima oportuno, se realizarán los ensayos de comprobación necesarios para verificar el espesor de los galvanizados o tratamientos de protección y la resistencia de cercos, hojas y herrajes de colgar.

Puertas Cortafuego metálicas

1. Definición y materiales

Recoge este apartado las puertas para cerramiento de huecos en obras de edificación que requieran una resistencia al fuego determinada ejecutadas en acero. Estarán en todo de acuerdo con el CTE y NTE-PPA/76, Particiones, puertas de acero.

Los cercos estarán constituidos por perfiles conformados en frío en forma de Z, con un espesor mínimo de 3 mm, de resistencia a rotura no menor de 42 kg/mm² y límite elástico no menor de 24 kg/mm² y provistos de al menos tres garras de anclaje por cada jamba.

Las hojas de puerta estarán formadas por:

Bastidor de tubo de acero de sección cuadrada o rectangular

Recubrimiento por ambas caras de chapa de acero de 0,8 mm de espesor.

Placas de material ignífugo en el interior por ambas caras

Relleno interior aislante de lana mineral de alta densidad

El chapado exterior con el interior llevar rotura térmica para evitar el contacto entre si

Dispondrá al menos de tres bisagras por hoja con sistema se cierre por gravedad como mínimo en el caso de puerta abatible

Las secciones de cercos y hojas son de la forma y dimensiones que quedan reflejadas en los planos.

Los planos formados por la hoja y el cerco serán paralelos en la posición de cerrado.

Las hojas irán unidas al cerco mediante pernios colocados por soldadura al perfil y a 150 mm de los extremos.

Tanto las hojas como los herrajes de seguridad podrán montarse y desmontarse fácilmente para su reparación.

2. Ejecución

Todas las unidades de carpintería se ajustarán en su ejecución a los planos, memoria y detalles que figuran en el Proyecto o los facilitados por la Dirección de la obra y en cuanto a las dimensiones establecidas en estos documentos se confirmarán o rectificarán con los huecos verdaderamente ejecutados en la obra.

Para la fijación de las patillas de anclaje a la fábrica y a la altura de estas se abrirán huecos de 100 mm de longitud, 30 mm de altura y 100 mm de profundidad. Una vez humedecidos los huecos se introducirán las patillas en los mismos cuidando de que la carpintería quede aplomada y enrasada con el paramento interior del muro.

A continuación se rellenarán los huecos con mortero de cemento I-0-35 y arena de río de dosificación 1:4 apretándolo bien para conseguir una perfecta unión con las patillas, y sellando todas las juntas perimetrales del cerco con los paramentos a base de mortero de cemento y arena en proporción 1:3. Se tomará la precaución de proteger la carpintería y los herrajes del mortero que pueda caer, así como de no deteriorar el aspecto exterior de los perfiles, y se repasará y limpiará tras su colocación.

Se cumplirán todas las disposiciones que sean de aplicación a la Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo.

Barandillas de acero

1. Materiales

Las barandillas estarán formadas por perfiles tubulares obtenidos por plegado mecánico de chapa de acero según norma UNE 30.016/75.3R, y su espesor mínimo serán de 1,5 mm. Tendrán superficie lisa sin alabeos exenta de grietas y deformaciones, su eje longitudinal será rectilíneo, las dimensiones y características serán las que indiquen los planos.

Podrán ser de sección rectangular o circular y podrán colocarse recibidas a peldaños o zancas por medio de placas de anclaje y patillas.

Las placas de anclaje tendrán un espesor mínimo de 4 mm y con dimensiones mínimas de 40 mm mayores que los perfiles que vayan a recibir. El recibido de placas y angulares se realizará por medio de patillas de agarre de longitud igual o mayor de 100 mm y de espesor mínimo 4 mm. El número de patillas será de al menos una por cada placa.

Las patillas de agarre pueden ser substituidas, con la autorización de la Dirección de obra, por tacos de expansión de acero y tonillos tipo M-12, con empotramiento mínimo de 45 mm y separados entre sí 50 mm como mínimo.

Las solicitaciones que deberá poder soportar el pasamanos será:

- Carga vertical uniformemente repartida de 100 kg/m
- Carga horizontal uniformemente repartida de 150 kg/m.

2. Ejecución de los trabajos

Se replanteará en obra la situación de la barandilla para situar los anclajes, recibiendo las placas en cajeados al efecto retacando con mortero de cemento y arena de río de dosificación 1:4.

En caso de recibido por soldadura, los cordones tendrán un espesor mínimo en función del espesor del material a soldar. Para espesores de hasta 10 mm, el espesor del cordón será de 2 mm, de 10 a 20 mm el cordón será de 4 mm y para espesores entre 20 y 30 mm el cordón será de 6 mm de espesor.

3. Recepción y ensayos

Durante la ejecución se comprobará que los anclajes están sólidamente recibidos a la fábrica y que el pasamanos está protegido contra los golpes y cargas propios de la obra.

Se consideran indispensables las condiciones de monolitismo y buen aspecto según norma NTE.FDB/1976.

Será condición de no aceptación automática la falta de empotramiento o el deficiente recebado con mortero de los anclajes; los cordones de soldadura discontinuos, la presencia de poros o grietas, la falta de apriete de tornillos y tuercas.

No se admitirán roturas, alabeos, óxidos, etc. de ninguna clase, debiendo presentar buen aspecto.

D.12. SOLADOS Y ALICATADOS.

Recricido de suelo con mortero de cemento

1. Materiales

El mortero de cemento empleado en esta unidad será de una proporción en volumen, de una parte de cemento y tres partes de arena. (450 kg de cemento por m³ de mortero).

Tendrá una consistencia seca (asiento de 15 cm medido en el cono de Abrams).

2. Ejecución de los trabajos

Sobre la superficie de base de aislante rígido de poliestireno extruido, se extenderá la capa de mortero con un espesor no menor de 30 milímetros. Extendido el mismo de modo uniforme con el auxilio de llanas y renglones sobre maestras bien definidas se enriquecerá la capa superior distribuyendo sobre ella, cemento a razón de un kilogramo y medio por cada metro cuadrado, espolvoreado de forma regular.

Cuando se haya iniciado el fraguado, se procederá al bruñido y picado de la superficie utilizando un rodillo bujarda metálico (ruleta) que se pasará por la superficie comprimiendo enérgicamente. Después de esta operación podrá realizarse la de rayado con el auxilio de plantillas y llaguero.

Una vez terminado el pavimento se le mantendrá constantemente húmedo durante un plazo no inferior a tres días. Si el tiempo fuese muy frío, se cubrirá la superficie recién terminada con una capa de papel o plástico sobre la que se extenderá arena, manteniendo la protección tres días como mínimo.

Se realizarán juntas de construcción formando cuadrículas de lados no superiores a cinco metros, con listones cortados en bisel, de 15 mm de espesor mínimo y engrasados, listones que se sacarán una vez fraguado el mortero, rellenándose las juntas con sustancias elásticas, asfalto, etc. También se podrá realizar esta cuadrícula con pletinas de acero previamente recibidas en la solera.

3. Recepción y ensayos

Se realizarán ensayos de consistencia del mortero empleado, con el cono de Abrams, según la norma UNE 7.103/56.

Se comprobará la planeidad del pavimento con regla de dos metros de longitud, no debiendo existir variaciones superiores a tres milímetros. Se realizará este control una vez por cada cien metros cuadrados.

Serán causas de no aceptación, un tendido que presente una superficie ondulada, irregularidades sensibles en el rayado, bufado o síntomas de descomposición por heladas o curado defectuoso.

Pavimento de baldosas de terrazo

1. Definición y materiales

Baldosas: Estarán formadas, como mínimo, por una capa de base de mortero de cemento y una cara de huella formada por mortero de cemento con arenilla de mármol, china o lajas de piedra y colorantes.

El cemento empleado cumplirá los requisitos especificados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos. Los áridos cumplirán lo indicado en el apartado "Áridos" de este Pliego de Condiciones.

Según la calidad de la baldosa éstas se clasificarán según la Norma UNE 127.001/90.

2. Ejecución de los trabajos

El terrazo se pulirá y abrillantarán una vez colocado, debiendo presentar tonalidad y brillo uniforme, desechándose las baldosas en que la capa de mármol desaparezca al pulir o presente defectos apreciables.

Pavimentos: Se realizará de acuerdo con los siguientes criterios:

- Sobre el forjado o solera se extenderá una capa de espesor no inferior a 20 mm de arena de mina, río, playa, machaqueo o mezcla de ellas de diámetro máximo de grano 5 mm.

Sobre este lecho se irá extendiendo una capa de 20 mm de espesor de mortero de cemento dosificación 1:6 cuidando que quede una superficie continua de asiento del solado.

- Si las baldosas fueran a recibirse con adhesivo previa limpieza exhaustiva de la superficie de mortero, se aplicará una capa de adhesivo en la forma y cantidad indicadas por el fabricante del mismo, procediéndose posteriormente al asiento de las baldosas sobre dicho adhesivo.

Posteriormente, en ambos casos, se extenderá una lechada de cemento para el relleno de las juntas.

Rodapiés: Se realizará de acuerdo a los siguientes criterios.

- Si el rodapié fuera a recibirse con mortero de cemento, se aplicará sobre el dorso del rodapié, previamente humedecido, mortero de cemento, dosificación 1:6.
- Si el rodapié fuera a recibirse con adhesivo sobre el paramento, se extenderá una capa niveladora de espesor no menor a 10 mm de mortero de cemento, dosificación 1:6.

Se realizarán juntas con perfil de doble pletina de aluminio y cuerpo central de caucho EPDM, según planos.

3. Recepción y ensayos

Control en obra: una inspección visual por cada suministro haciendo un muestreo de acuerdo a la Norma UNE 127.001/90.

Control en laboratorio: de acuerdo con el criterio de muestreo de la Norma UNE 127.001/90, se realizarán los ensayos de laboratorio que especifica dicha norma y que son los siguientes:

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------|
| - Densidad aparente: | UNE 7.007/49 |
| - Absorción de agua: | UNE 127.002/90 |
| - Desgaste por rozamiento: | UNE 127.005/1-90 |
| - Heladicidad y permeabilidad: | UNE 127.004/90 |
| - Resistencia a flexión: | UNE 127.006/90 y 127.007/90 |
| - Características geométricas: | UNE 127.001/90 |

Control de ejecución del pavimento. Se realizará un control por cada cincuenta (50) m², siendo condiciones de no aceptación las especificadas en la norma NTE-RSR/1984. Revestimientos de suelos y escaleras: Piezas rígidas.

Alicatado de paredes con plaquetas de gres

1. Materiales

Adhesivo: Será a base de resinas artificiales, bituminosas, de policloropreno, de caucho natural o sintético, cemento-cola, etc. El tipo a emplear será compatible con la baldosa a adherir y deberá tener concedido el Documento de Idoneidad Técnica, que avale su adecuación.

Rejuntado: Estará compuesta a base de cemento: latex.

2. Ejecución de los trabajos

Se efectuarán en un todo de acuerdo a la norma NTE.RPA/1973, Revestimientos de paramentos, alicatados.

3. Recepción y ensayos

Los controles a realizar durante la ejecución de los trabajos y su posterior aprobación o rechazo serán los especificados en las normas NTE.RPA/1973 y PCT.DGA/1960, Pliego de Condiciones Técnicas Generales de la Dirección General de Arquitectura.

Pavimentos de linóleo

1. Materiales

Los rollos tendrán un ancho no menor de 90 cm. El espesor no será menor de 2 mm para adherir y de 4 mm para recibir con cemento.

2. Ejecución

Para la instalación de linóleo son aptos todos los suelos lisos, firmes, secos y sin grietas

Para humedad residual y tiempos de secado de las diversas soleras con espesores normales, es decir, en lo esencial no superiores a los requisitos mínimos de la norma DIN 18560, regirán los siguientes valores basados en la experiencia:

-Humedad residual y tiempos de secado de diversas soleras Soleras Tiempo de secado aproximado Humedad de equilibrio admisible en CM%

- Superficies de hormigón Hasta 12 meses, según espesor 3,0

- Solado de cementos con aditivos 2-4 semanas 2,5

3. Adhesivos:

La aplicación del adhesivo se realiza con espátula de dentado B1 en una cantidad de 400-450 g/m2, aproximadamente.

Se aplicarán las recomendaciones de los fabricantes de los adhesivos. No obstante, en el caso de suelos muy lisos y/o revestimientos de linóleo de 2,0 mm, basta el dentado A2 para adhesivos de dispersión y una cantidad de 350 g/m2, aproximadamente.

Deberá controlarse constantemente que sea suficiente la humectación del reverso del revestimiento (yute).

Se emplearán adhesivos libres de disolventes y bajas emisiones, que a la vez estén libres de disolventes de elevado punto de ebullición.

4. Almacenamiento, climatización y condiciones de instalación.

Los rollos de linóleo se almacenan siempre de pie, en lugares secos y con temperatura ambiente normal. Las tiras cortadas y enrolladas sueltas deben permanecer de pie, con la superficie exterior hacia fuera, como mínimo 24 horas en el lugar donde vayan a ser instaladas, para que el material se aclimate, pero sin exponerlo directamente a la luz solar, es decir, para que se adapte a la temperatura y la humedad ambientales. Durante la instalación no sólo es importante la temperatura ambiental, sino también la temperatura del suelo de 15°C, como mínimo, y la humedad relativa del aire de 75%, como máximo (ideal son 40% hasta 60%).

Hay que tener en cuenta, instalar los rollos con el mismo número de fabricación y números de rollo próximos en una misma sala.

5. Corte

Bordes de los rollos:

Se recortarán los dos bordes, aunque posteriormente se vaya a soldar el material, ya que sólo el corte limpio de los bordes del revestimiento garantiza una junta limpia. El primer corte se realiza sin ningún problema con el instrumento adecuado, el cortatiras. El segundo corte se puede realizar según dos métodos:

a) En locales pequeños (antes de aplicar el adhesivo)

El rollo situado en posición inferior se recorta a todo lo largo del borde del rollo superior. El borde inferior se corta entonces llevando la cuchilla en dirección contraria.

b) En locales grandes (después de aplicar el adhesivo)

El borde del rollo situado en la parte superior se marca con el gramil o con el Linocut a lo largo del borde del rollo inferior ya cortado y colocado sobre el lecho de pegamento, y la tira resultante se corta llevando la cuchilla en dirección contraria.

Corte de unión:

El corte se ha de ejecutar de forma que entre las uniones de rollos quede una abertura de 0,5 mm, aproximadamente. El corte se realiza vertical o ligeramente inclinado, de modo que la abertura quede suelta, es decir, sin contacto con los dos bordes de los rollos.

Extremos:

En el corte de las uniones hay que tener en cuenta las posibles modificaciones de las medidas del revestimiento, por lo que al extender los rollos largos unos junto a otros es conveniente cortar los extremos de éstos después de extenderlos sobre el lecho de adhesivo.

6. Pegado

Las piezas se doblan hacia atrás para aplicar el pegamento sobre el suelo. Transcurrido el tiempo de ventilación recomendado por el fabricante del adhesivo los rollos se van pegando uno tras otro sobre el lecho de adhesivo aún abierto (húmedo) y se frotan o presionan inmediatamente con el rodillo. El tiempo máximo depende de la temperatura ambiente y de la humedad del aire, así como de la capacidad de absorción y de la humedad del suelo.

En pasillos largos los rollos se doblan transversalmente hacia la mitad. Al pegar, debe evitarse que quede aire encerrado, que deber expulsarse por el lado. Si aún así quedasen puntos huecos, que se detectan pasando el mango de un martillo y escuchando el ruido a hueco que producen, se puede pinchar el revestimiento para expulsar el aire presionando. Los extremos se doblan y se batanan con el adhesivo.

7. Soldado de las juntas

Según la hoja de instrucciones 2/93 de la Comisión Técnica de adhesivos para la construcción (TKB) de la Asociación Profesional de la Industria de Adhesivos alemana, de Dusseldorf, se recomienda hacer el soldado de las uniones y juntas con cordón termofusible en todos los casos, en especial en caso de frecuentes limpiezas en mojado y/o limpiezas a fondo. Esta operación se realiza con el soldador manual o con el automático, pero siempre después de que haya quedado pegado el material, es decir, en caso de adhesivos de dispersión aproximadamente 48 horas después de la instalación (ver también las recomendaciones del fabricante del adhesivo). Un tapado de juntas precipitado puede ser causa de pequeños defectos de pegado, que se notarán sobre todo en las uniones.

Pavimentos de vinilo antielectrostático

Materiales

Las losetas tendrán un lado no menor de 22,5 cm y el espesor no será menor de 1,6 mm.

Ejecución

Tras aplicar la mano de imprimación conductora, se extenderá una pasta de alisado sobre una capa de mortero de cemento previamente seca.

Se aplicará el adhesivo conductor indicado por el fabricante una vez seca la pasta, y transcurrido el tiempo adecuado se colocarán las losetas por presión y teniendo la precaución de que no queden bolsas de aire o bultos debido al exceso de adhesivo.

Las juntas quedarán a tope y sin cejas. No se pisará el pavimento durante el tiempo indicado por el fabricante, y finalmente se limpiarán las manchas de adhesivo que hubieran quedado.

D.13. FALSOS TECHOS

Falso techo de escayola

1. Definición y materiales

Es un falso techo realizado con placas de escayola, suspendidas mediante una estructura auxiliar.

Las placas de escayola tendrán las siguientes características:

- Espesor: 13 mm
- Longitud: Comprendida entre 2,50 y 3,00 m, según espesores.
- Anchura: 0,60, 0,90 y 1,20 m.
- Densidad: 800 kg/m³.
- Conductividad térmica: $\lambda = 0,16$ Kcal/h.m.°C
- Resistencia al fuego: 13 mm, 30 minutos; 26 mm, 60 minutos
- Clasificación por reacción ante el fuego: M1, no inflamable.

En el alma de yeso llevará incorporada su capacidad de resistencia al fuego.

Los perfiles o elementos, accesorios, cuelgues, herrajes, etc.

2. Ejecución

Los elementos portantes se colocarán a una distancia no mayor de 60 cm y en todo el perímetro de la superficie a cubrir.

La estructura portante podrá estar formada por elementos primarios cuando las luces del techo sean pequeñas o no haya muchas luminarias o rejillas de ventilación. Si el techo es de gran superficie o tiene un gran número de elementos de servicio como luminarias, rejillas, etc., la estructura estará formada por elementos primarios y secundarios.

En el primer caso la dirección de los elementos portantes será la de la menor luz y cuando sea necesario empalmar los elementos se solaparán al menos 20 cm. En el segundo, las placas se colocarán siempre con su eje longitudinal perpendicular a los elementos portantes secundarios, alternando las juntas correspondientes a las testas de las placas. En uno y otro caso, los elementos de suspensión serán rígidos, de forma que no sufran deformaciones ni movimiento alguno.

Una vez colocadas a tope las placas, se plastecerán las juntas y cabezas de tornillos, se colocarán y plancharán las cintas en las juntas y a continuación se volverán a plastecer una o dos veces según el tipo de decoración posterior. En cada una de las aplicaciones deberá cuidarse que la anterior se encuentre totalmente seca.

En todo caso, para todo el proceso, se seguirán las instrucciones del fabricante o suministrador.

3. Ensayos y pruebas

Se rechazarán:

- Perfiles y elementos que presenten fisuras, alabeos o deformaciones cualquiera que sea su causa.
- Paneles cuyas superficies no estén perfectamente planas o que presenten alabeos o deformaciones.
- Paneles con humedad superior al 10% en peso.
- Juntas mal rematadas, con cejas o fisuras.

Se desmontarán y volverán a montarse, aquellos elementos que considere necesario la Dirección de obra, rechazándose aquellas partes o elementos que al realizar estas operaciones queden deteriorados, reponiéndose los elementos que sea necesario.

Policarbonato translúcido

1. Materiales

Estarán formados por perfiles metálicos y policarbonato translúcido.

Los perfiles metálicos serán de acero, con una sección mínima de 50 mm.

Los perfiles estarán suministrados por un fabricante que posea un sistema patentado y pueda presentar certificado de idoneidad técnica y referencias de obras ejecutadas.

El policarbonato será translúcido. Su espesor será como mínimo de 16 mm. (se compondrá de distintas láminas)

El fabricante presentará certificados que garanticen las propiedades del policarbonato. En caso contrario, la Dirección facultativa podrá ordenar la realización de los ensayos que estime pertinentes.

En cualquier caso, el Contratista presentará muestras para su aprobación por la Dirección.

2. Ejecución de los trabajos.

Se comenzará por la colocación de los perfiles sobre sus apoyos con las distancias previstas en los planos, y de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Una vez terminada la colocación de los perfiles, se procederá a la instalación del policarbonato, comenzando por la parte más baja.

D.14. PINTURAS Y REVESTIMIENTOS DE ACABADOS

D.14.1 PINTURAS

Los paramentos interiores irán pintados según se indique en las correspondientes partidas del estado de mediciones.

Los soportes de fibra de vidrio serán del gramaje indicado en proyecto, colocado adherido por la cara adecuada y con colas no de papel.

La pintura plástica será resistente a 5000 ciclos y se aplicará en tres manos.

Las tabiquerías y falsos techos de placas de cartón-yeso estarán debidamente preparados con pasta niveladora y vendas en las juntas y remates de borde.

Los elementos metálicos, como carpinterías, barandillas, cercos, así como tuberías vistas y radiadores, se pintarán al esmalte, dando una mano protectora de minio y dos de color o directamente pintura tipo Oxirón, dos manos.

Antes de proceder a este tipo de trabajos se presentarán al Arquitecto-Director, para su aprobación cuantas muestras de calidades y coloridos sean necesarias.

Pintura sobre superficies de albañilería

1. Materiales

Deberán cumplir con las especificaciones de la norma NTE.RPP/76, Revestimientos de paramentos, pinturas.

Imprimación selladora para yeso y cemento, ladrillos o bloques: Será a base de dispersiones o emulsiones no pigmentadas en agua o disoluciones en disolventes de resinas sintéticas como acetato de polivinilo, acrílica, o a base de dispersiones de resinas sintéticas, compatibles con la pintura.

Se suministrará en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso, expresando si es para interior o exterior
- Tiempo de secado
- Aspecto de la película seca
- Capacidad del envase en litros y kilogramos
- Rendimiento teórico en m²/litro
- Sello del fabricante

En el caso de las pinturas plásticas:

Pintura al agua con ligante formado por resinas vinílicas o acrílicas emulsionadas y pigmentos resistentes a la alcalinidad.

Se suministrará en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

- . Instrucciones de uso
- . Temperatura mínima de aplicación
- . Tiempo de secado
- . Aspecto de la película seca: satinado o mate
- . Toxicidad e inflamabilidad
- . Capacidad del envase en litros y kilogramo
- . Rendimiento teórico en m²/litro
- . Sello del fabricante
- . Color

2. Ejecución de los trabajos

Se eliminarán, tanto las eflorescencias salinas como la alcalinidad antes de proceder a pintar mediante un tratamiento químico a base de una disolución en agua caliente de sulfato de zinc o sales de fluosilicatos en una concentración entre 5 y 10%.

Se evitará que en las zonas próximas a los paramentos a revestir o recientemente revestidos haya manipulación o trabajos con

elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

Las manchas superficiales producidas por moho además del raspado o eliminación con estropajo, se desinfectarán lavando con disolventes fungicidas.

Las manchas originadas por humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán mediante una mano de clorocaucho diluido, o productos adecuados.

Se realizará un lijado de pequeñas adherencias e imperfecciones, retocándose aquéllos puntos donde haya grietas u oquedades con plaste dado con espátula o rasqueta aplicando a continuación una mano de imprimación selladora. A continuación se aplicará una mano de fondo con pintura plástica diluida muy fina, impregnando los poros de la superficie del soporte.

Se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo aplicada a brocha, rodillo o pistola.

Se aplicarán seguidamente dos manos de acabado con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante. Se dejará transcurrir el tiempo de secado indicado por el fabricante no utilizándose procedimientos artificiales de secado.

Pintura plástica picada

Se eliminarán, tanto las eflorescencias salinas como la alcalinidad antes de proceder a pintar mediante un tratamiento químico a base de una disolución en agua caliente de sulfato de zinc o sales de fluosilicatos en una concentración entre 5 y 10%.

Se evitará que en las zonas próximas a los paramentos a revestir o recientemente revestidos haya manipulación o trabajos con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

Las manchas superficiales producidas por moho además del raspado o eliminación con estropajo, se desinfectarán lavando con disolventes fungicidas.

Las manchas originadas por humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán mediante una mano de clorocaucho diluido, o productos adecuados.

Se realizará un lijado de pequeñas adherencias e imperfecciones retocándose aquellos puntos donde haya grietas u oquedades con plaste dado a espátula o rasqueta. Se aplicará a continuación una mano de imprimación selladora a brocha, rodillo o pistola.

Posteriormente se aplicará una mano de pintura plástica mate mediante rodillo de esponja o cepillo con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante. Se dejará transcurrir el tiempo de secado indicado por el fabricante no utilizándose procedimientos artificiales de secado.

3. Recepción y ensayos

De los materiales: De acuerdo con el criterio de muestreo que establezca la Dirección de la obra se realizarán los ensayos más adelante relacionados según las normas UNE correspondientes, aplicándose en su defecto lo reglamentado en las normas UNE 48.010, 48.012 y 48.016.

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| - Finura: | UNE 48.174/61 |
| - Color: | UNE 48.103/54 |
| - Resistencia al rayado: | UNE 48.173/61 |
| - Flexibilidad de la película seca: | UNE 48.169/62 |
| - Contenido de agua sin combinar: | UNE 48.170/62 |
| - Viscosidad: | UNE 48.076/85.1R y ERRATUM/88 |
| - Tiempo de secado: | UNE 48.086/64 |
| - Peso específico: | UNE 48.098/62 |

De la ejecución de la obra: Se realizará una inspección general siendo condiciones de no aceptación las siguientes:

- Humedades, manchas de moho, eflorescencias o manchas de óxido sobre el soporte.
- Falta de mano de fondo o de imprimación selladora.
- Aspecto, color o goteado distinto al ordenado por la Dirección facultativa.
- Descolgamientos, cuarteamientos, desconchados, bolsas y falta de uniformidad en el acabado.

Pintura sobre monocapa de fachada

1. Materiales

Deberán cumplir con las especificaciones de la norma NTE.RPP/76, Revestimientos de paramentos, pinturas.

D.15. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

Cada uno de los materiales cumplirá las condiciones que se especifican en los apartados siguientes, que habrán de comprobarse siempre mediante los ensayos correspondientes.

El contratista propondrá los lugares de procedencia, fábricas o marcas de los materiales, que habrán de ser aprobados por el Director de las obras, previamente a su utilización.

Esta aprobación se considerará otorgada si el Director de las obras, no expresa lo contrario en un plazo de diez (10) días naturales a partir del día en que el material y entregue en su caso, al Director de las obras, las muestras precisas para los ensayos. El Director de las obras podrá ampliar este plazo, comunicándolo así al contratista dentro de él, siempre que los ensayos y pruebas necesarias para determinar la calidad de los materiales así lo exija.

Examen y ensayo

En todos los casos en que el Director de las obras lo juzgue necesario, se verificarán pruebas o ensayos de los materiales, previamente a la aprobación a que se refiere el apartado anterior. Una vez fijadas las procedencias de los materiales, su calidad se comprobará mediante ensayos cuyo tipo y frecuencia se especifica en los apartados correspondientes y podrán variarse por el Director de las obras, si lo juzga necesario, quien, en su caso, designará también el Laboratorio en que se realicen los ensayos.

Las pruebas y ensayos prescritos en este Pliego se llevarán a cabo por el Director de las obras o agente en quien a tal efecto delegue. No se procederá al empleo de los materiales, sin que antes hayan sido examinados y aceptados en los términos y forma que prescriba el Director de las obras, salvo lo que se dispone en contrario para casos determinados en el presente Pliego.

En caso de que el contratista no estuviera conforme con el resultado de algunos de los ensayos realizados, se someterá la cuestión al Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción, del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, cuyo dictamen será de aceptación obligada para ambas partes.

Los gastos de prueba y ensayo de los materiales serán en todo caso de cuenta del contratista. También lo serán los gastos de suministro, en cantidad suficiente, de los materiales a ensayar.

Materiales que no reúnan las condiciones.

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación que en él se exige, o en fin, cuando a falta de prescripciones formales de aquel se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Director de las obras dará orden al contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones requeridas.

Transportes y acopios

Los transportes de los materiales hasta los lugares de acopio o de empleo, se efectuarán en vehículos mecánicos adecuados para cada clase de material que, además de cumplir todas las disposiciones referentes al transporte, estarán provistos de los elementos que se precisen para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado y su posible vertido sobre las rutas empleadas.

Los materiales se manipularán y almacenarán de modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en obra, evitándose que sufran deterioro sus formas o dimensiones, y de forma que se facilite su inspección. El Director de las obras podrá ordenar, si lo considera necesario, el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la

Materiales no especificados en el presente Pliego

Todos los materiales en general que entren en la obra y para los que no se detallen condiciones, serán igualmente de primera calidad.

En general son válidas todas las prescripciones que referentes a las condiciones que deben satisfacer los materiales aparecen en las Instrucciones, Pliegos de Condiciones y Normas Oficiales que reglamenten la recepción, transporte, manipulación o empleo de cada uno de los materiales que se utilicen en las obras de este Proyecto.

Antes de colocarlos deberán ser reconocidos por el Director de las obras, el que podrá rechazarlos si demostraran que no reúnen estas condiciones y que pudieran ser sustituidos con ventaja por otros.

Tubería de Polipropileno

La red de distribución de agua sanitaria se ejecutará en tubería de polipropileno. La tubería deberá ser según normas UNE 53.380/2 y trabajar a una temperatura de hasta 95 °C. Las tuberías serán PN-15.

La unión por soldadura (a 26 °C) de las diferentes compuertas se realizará según Instrucciones UNE 53-495-91. En todo momento, se deberán cumplir los tiempos mínimos de calentamiento, montaje y enfriamiento, indicados y recomendados por el Fabricante.

Todos los casquillos, juntas, etc. y pieza de unión deberán ser de latón. En ningún caso, se podrán exponer los tubos y accesorios a los rayos solares durante período prolongado de tiempo. Asimismo, no se podrá utilizar tubería que esté sometida a aplastamiento y presente cortes.

Para la aceptación de la prueba de estanqueidad, toda la tubería montada deberá someterse a una presión de 15 bares durante al menos una hora, repitiéndose durante una hora, una vez transcurridos 30 min. En esta prueba, la posición no debe sufrir una disminución mayor de 0,1 bar por cada 5 min., ni manifestarse pérdidas.

Una vez finalizada esta prueba, se realizará una segunda prueba a 13 bares durante 2 h., en las que la presión no debe de bajar de 0,1 bar por h.

Los tubos, piezas especiales, y demás accesorios, deberán poseer las cualidades y servicio requeridas tanto en el momento de la ejecución de las obras como a lo largo de la vida útil para la que han sido proyectadas.

En tubos de pequeño diámetro se admitirán piezas roscadas. Se garantizará en todo caso la resistencia mecánica, estanqueidad e impermeabilidad. Todos los tubos llevarán grabados de forma indeleble las marcas exigidas por la normativa vigente.

Aislamientos

El material será espuma sintética flexible, especial para aislamiento, conformado en coquillas cilíndricas de diámetros interiores iguales o ligeramente superiores al diámetro exterior de la tubería a aislar. Su composición será tal que le confiera propiedades de autoextinguible, imputrescible y químicamente neutro. Su conductibilidad térmica será inferior a 35 W/m. °C a 20 °C y formará barrera de vapor.

Siempre que sea posible, su montaje será por embutición en el tubo correspondiente. Donde ello no sea posible y previa autorización de la Dirección de obra se permitirá el montaje por apertura longitudinal. Los codos, valvulería y accesorios se realizarán aparte, utilizando las plantillas y medios de corte y montaje indicados por el fabricante. El pegado de las costuras longitudinales, conformación de accesorios y unión de piezas conformadas se realizará, exclusivamente, con el adhesivo indicado por el Fabricante, debiendo quedar siempre la costura pegada, a la vista para inspección. La cinta adhesiva empleada será, asimismo, la que indique el fabricante. La aplicación sólo se hará con temperaturas superficiales del tubo, comprendidas entre los 15 °C y 30 °C, con un tiempo de secado mínimo de 24 h., antes de discurrir fluido por la canalización. Bajo ningún concepto se montarán con estiramientos, aplastamientos, ni compresión. En el acopio se prestará especial atención a su apilamiento, de forma que las capas inferiores no queden excesivamente presionadas.

Los espesores del aislamiento serán, como mínimo, los indicados por la normativa IT.IC.19. Si la tubería discurre por exteriores, se montará una segunda capa de aislamiento, con costuras contrapuestas a la primera y con recubrimiento de intemperie, a base de dos capas de solución de polietileno u otro material, garantizado por el Fabricante al respecto.

Soportes y anclajes para tuberías

1. Alcance

Se describen los requisitos de materiales e instalación de:

Los soportes y anclajes para las tuberías y los equipos.

Los pasamuros.

La impermeabilización de los pasamuros exteriores, incluyendo los baberos y vierte aguas.

2. Tipos de soportes

Los soportes se subdividen en tres tipos fundamentales:

- a. de suspensión, que sirven para soportar, únicamente, el peso propio de la conducción, constituido por tubería, fluido en ella contenido y, eventualmente, material aislante, y el de los accesorios (válvulas, filtros, bombas en línea etc.).

- b. de guía, que además de soportar los pesos arriba indicados, tienen la función de guiar la tubería paralelamente a su eje durante los movimientos de dilatación y contracción, resistiendo también a los esfuerzos radiales provocados por la excentricidad de la conducción.
- c. de anclaje, que, además de soportar todos los esfuerzos mencionados anteriormente, deberán resistir el empuje axial provocado por la presencia de compensadores de dilatación en el tramo comprendido entre dos puntos de anclaje (o puntos fijos) o por la propia flexibilidad del recorrido.

3. Composición de un soporte

Un soporte se compone de tres partes fundamentalmente:

- a. Elemento de anclaje a la obra, con sistema de fijación variable según la naturaleza del elemento de la obra que reciba el soporte (obra de albañilería y estructura de hormigón o de acero) y la magnitud y dirección del esfuerzo que debe resistir.

Deberá comprobarse que el elemento de la obra que reciba el anclaje pueda resistir los esfuerzos que se la vayan a transmitir. Se evitará anclar las conducciones a paredes con espesor inferior a 8 cm.

Cuando la fijación se haga sobre un elemento estructural del edificio, se deberá comprobar que el mismo no quede debilitado y, en cualquier caso, obtener la correspondiente autorización.

- b. Tirantes o ménsulas, destinados a unir los elementos de anclaje con los de sujeción de la conducción.

Estos elementos deberán dimensionarse en función de los esfuerzos que estén destinados a soportar (de tracción, flexión, compresión y combinados), adoptando coeficientes de seguridad no inferiores a 3.

Cuando este elemento del soporte sea de tipo flexible (tirantes), podrán incluirse elementos amortiguadores para la atenuación del paso de vibraciones a la estructura del edificio (véase la norma UNE 100-153) y tensores para, regulando la altura de montaje, conferir la debida pendiente a la conducción. En cualquier caso, los tirantes se instalarán sensiblemente verticales, para que no transmitan esfuerzos horizontales sobre las tuberías.

Las ménsulas se utilizarán como elementos rígidos de unión entre anclaje y conducción cuando esta deba estar guiada o fijada firmemente al elemento estructural.

- c. Unión a la tubería, cuya configuración depende de la función que deba ejercer.

Si la conducción debe simplemente apoyarse, será suficiente el empleo de abrazaderas en forma de chapas, pletinas o, incluso varillas, con o sin el auxilio de perfiles.

El contacto entre la conducción y el elemento de soporte no deberá nunca realizarse directamente, sino a través de un elemento elástico no metálico (goma o fieltro) que impida el paso de vibraciones hacia la estructura y, al mismo tiempo, reduzca el peligro de corrosión por corrientes galvánicas.

Cuando la conducción esté térmicamente aislada, el mismo aislamiento, que de ninguna manera deberá quedar interrumpido, cumplirá la función descrita. En este caso, la abrazadera deberá tener una superficie de contacto suficientemente amplia para que el material aislante resista, sin aplastarse, el esfuerzo que se transmite de la conducción al soporte.

Cuando la conducción deba estar guiada por el soporte, este comprenderá unos asientos deslizantes, como rodillos, cuchillas etc., que no interrumpen el aislamiento térmico, aunque produzcan puentes térmicos de irrelevante significancia.

En los puntos de anclaje, o puntos fijos, la tubería quedará sólidamente fijada al soporte, sin interrupción del aislamiento térmico, admitiéndose únicamente la presencia de pequeños puentes térmicos. No está permitida la unión por soldadura entre el soporte y la tubería.

4. Materiales

Todo el material que compone el soporte deberá resistir a la acción agresiva del ambiente, para lo cual deberán utilizarse acero cadmiado o galvanizado o, en caso de elementos conformados en obra, protegido con pintura antioxidante o materiales no metálicos.

Los perfiles y barras de acero utilizados para la conformación del soporte, así como los componentes accesorios de fijación, se elegirán entre los contenidos en las normas UNE correspondientes.

Todos los componentes de un soporte, excepto el anclaje a la estructura, deberán ser desmontables, debiéndose utilizar uniones roscadas con tuercas y arandelas de latón.

Los soportes de alambre, madera, flejes y cadenas, así como la suspensión de una tubería de otra, serán admisibles solamente de forma temporal, durante la instalación de la red. Un vez terminada la colocación, esos materiales deberán sustituirse por las piezas definitivas.

Los materiales de interposición entre el soporte y la conducción (materiales aislantes, gomas o fieltros) deberán resistir, sin aplastamiento, el peso que se descargue sobre ellos, así como la temperatura que puedan alcanzar durante el funcionamiento.

5. Situación de los soportes

La situación de los soportes de una red de tuberías deberá hacerse siguiendo los criterios generales básicos que se comentan a continuación:

- Los soportes deberán situarse lo más cerca posible de cargas concentradas y, preferiblemente, a ambos lados para resistir el esfuerzo producido no solamente por su peso sino también por su maniobra (p.e., válvulas) o vibraciones (p.e., bombas en línea).
- La sujeción se hará cerca de cambios horizontales de dirección, dejando, sin embargo, suficiente espacio para los movimientos de dilatación. La separación máxima entre soporte y curva deberá ser igual al 25% de la separación máxima permitida entre soportes.
- Existirá al menos un soporte entre cada dos uniones y, preferentemente, se colocará al lado de cada unión.
- En ningún caso la tubería podrá descargar su peso sobre el equipo al que está conectada. La separación, en horizontal, entre el equipo y el soporte no podrá ser superior al 50% de la máxima distancia permitida entre soportes.
- Cuando un equipo está apoyado elásticamente, la tubería que a él se conecte deberá soportarse de igual manera.
- Los soportes, salvo cuando se trate de puntos de anclaje, deberán siempre permitir la libre dilatación de la conducción.
- Las tuberías que tengan un recorrido común podrán ser soportadas conjuntamente; en este caso, la máxima distancia permitida estará determinada por la tubería de menor diámetro.
- Los colectores se soportarán sólidamente a la estructura del edificio y en ningún caso descansarán sobre generadores, bombas u otros aparatos.
- Cuando una tubería cruce una junta de dilatación del edificio, deberá instalarse un elemento elástico de acoplamiento que permita que los dos ejes de las tuberías, antes y después de la junta, puedan situarse en planos distintos. De un lado y otro de la junta elástica se dispondrá un soporte, a una distancia de la misma igual, aproximadamente, al 25% de la máxima permitida entre soportes.

Después de haber estudiado la colocación de los soportes, deberá efectuarse un análisis de los esfuerzos generados por la expansión y contracción de la red y comprobar que estos no rebasen las tensiones máximas admisibles por el material de la tubería.

Para evitar la formación de bolsas de agua en las tuberías, particularmente cuando se trate de líneas de vapor, estas deberán tener una pendiente igual a cuatro veces la flecha que se forma en el centro del tramo entre dos soportes. La pendiente se dará preferentemente en el sentido de circulación del fluido.

6. Soportes para tuberías

Soportes para tuberías de tamaño entre 15 y 40 mm. Tipo abrazadera partida, con zócalo ajustable, en acero al carbono.

Soportes de suspensión para tuberías calientes de tamaños entre 50 y 100 mm. y para tuberías frías de 150 mm. y mayores: Suspensores de enganche, ajustables, en acero al carbono.

Soportes de suspensión para tuberías múltiples o tipo trapecio. Doble varilla y puente de perfil de acero con abarcones.

Soportes de pared para tuberías de tamaño hasta 80 mm.: gancho de hierro fundido.

Soportes de pared para tuberías de tamaño 100 mm. y mayores. Ménsula de perfiles de acero soldados con abrazaderas.

Soportes para tuberías verticales. Abrazaderas de acero.

Soportes de suelo para tuberías de tamaño hasta 100 mm. y tuberías frías de todos los tamaños: cuna de hierro fundido con apoyo roscado, tuercas de seguridad y brida sobre dado de hormigón o estructura auxiliar de acero.

Soportes para tubería de cobre. Abrazadera partida con zócalo ajustable en acero al carbono, cobreado.

Protección para tuberías aisladas de 50 mm. y menores: chapa de acero galvanizada de 1,2 mm. sobre el aislamiento, en segmentos de 180 °C, con una longitud mínima de al menos 300 mm., centrada en el soporte de la tubería.

Protección para tuberías aisladas de 65 mm. y mayores (Excepto tuberías de agua fría): cunas de protección de aislamiento, en acero, soldadas a la tubería.

Protección para tuberías de agua fría aisladas de 65 mm. y mayores: cunas de bloques sólidos de material aislante, en segmentos de 90 °C, longitud mínima de 300 mm., espesor del bloque igual al del aislamiento.

7. Varillas de suspensión

Varillas de suspensión de acero: roscadas en ambos extremos, roscadas en un extremo o con rosca continua.

8. Distancias horizontales entre soportes

Las distancias se han calculado admitiendo una flecha máxima teórica de 1,2 mm entre soportes y esfuerzos máximos combinados de flexión y corte no superiores a los valores indicados en la última columna de la tabla 1.

En consecuencia, para evitar la formación de bolsas de agua, la pendiente mínima (en mm/m o en tanto por mil) de la tubería deberá ser igual a $1,2 \times 4 = 4,8$ mm dividido por la distancia entre soportes en metros.

En las tablas 2 y 3 se indican los pesos considerados, las distancias máximas entre soportes, las tensiones máximas producidas y las pendientes, para tuberías de acero y cobre respectivamente.

Para tuberías de otros materiales se seguirán los siguientes criterios:

- Tuberías de hierro fundido: deberá haber dos soportes, al menos, por cada tramo de tubería, uno a cada lado de una unión, cambio de dirección o derivación; en cualquier caso, la distancia máxima no podrá ser superior a 2 m.
- Tuberías de amianto cemento: deberá haber dos soportes, al menos, por cada tramo, a una distancia de los extremos del mismo igual a 1/5 de su longitud. Los tubos se soportarán con abrazaderas planas de acero al menos 50 mm de anchura, no debiéndose usar elementos de sección redonda o con cantos afilados.
- Tuberías de materiales plásticos: se seguirán las instrucciones de las normas UNE 53-394 para tuberías de polietileno y UNE 53-395 para tuberías de cloruro de polivinilo, en instalación aérea y enterrada.

Las tuberías de las redes aéreas de albañales se soportarán cada metro, independientemente del material utilizado.

La distancia máxima entre soportes para canalones, sean de PVC, amianto-cemento o zinc, será de 70 cm; las gafas, además

se dispondrán a ambos lados de piezas especiales, como manguitos y conexiones a bajantes.

Adoptando coeficientes de seguridad decrecientes con el peso de la tubería entre dos soportes, de 5 y más para tuberías de diámetro pequeño, hasta 2 para diámetros de 500 mm y superiores, los puntos de amarre de los soportes a la estructura del edificio deberán soportar los esfuerzos que se indican en la tabla 4.

9. Distancias verticales entre soportes

Los soportes de tuberías verticales se situarán a la distancias máximas indicadas a continuación:

- Tuberías de acero: un soporte cada planta hasta DN 125 incluido y cada dos plantas para diámetros superiores.
- Tuberías de cobre: dos soportes cada planta para tuberías de diámetro hasta 25 mm inclusive y uno para diámetros superiores.
- Tuberías de PVC o PE a presión: dos soportes cada planta.
- Tuberías de bajantes de aguas residuales de materiales plásticos: un soporte bajo la copa de cada tubo, más otro cada 1,2 metros.
- Tuberías de bajantes de aguas residuales de amianto-cemento: un soporte bajo la copa de cada tubo, más otro cada 1,5 metros.

Los soportes de las conducciones verticales sujetarán las tuberías en todo su contorno, haciendo posible la libre dilatación de la misma, y serán desmontables para permitir, después de estar anclados a la obra o estructura, colocar y quitar la tubería.

10. Placas de anclaje

Chapa de acero con dos taladros para fijación con pernos de expansión, con angulares soldados para soldadura posterior de las varillas de suspensión.

11. Baberos y vierte aguas

Metálicos: Chapa de acero galvanizado de 0,5 mm. de espesor.

Baberos de plomo: plancha de 25 kg/m2 para impermeabilización.

12. Manguitos pasamuros

Manguitos para tuberías que atraviesan suelos no resistentes al fuego: formarlos con chapa de acero galvanizado de 1,2 mm. de espesor.

Manguitos para tuberías que atraviesan vigas, muros, zapatas no resistentes al fuego y que pueden estar mojadas: Formarlo con tubería de acero galvanizado.

Manguitos y sellado para tuberías que atraviesan suelos y muros resistentes al fuego: manguitos prefabricados contra incendios y pasta selladora, homologados.

Manguitos para conductos redondos: formarlos con chapa de acero galvanizado.

Manguitos para conductos rectangulares: formarlos con chapa de acero galvanizado o madera.

Aislamiento de relleno: de fibra de vidrio, no combustible.

Pasta de sellado. Sellante acrílico.

13. Fabricación

Dimensionar los manguitos lo suficientemente amplios para permitir la dilatación y la contracción. Prever la continuidad del aislamiento a través de los huecos.

Los soportes para tuberías de cobre estarán cobreados.

14. Ejecución general

El anclaje de los equipos y tuberías estar diseñado con un factor de seguridad mínimo de 5, en todas las condiciones de operación. Los soportes estar n espaciados para evitar sobretensiones en la estructura del edificio y en las tuberías y conductos.

Los soportes se fijarán a la estructura metálica, al hormigón en masa o a la tabiquería de ladrillo.

Cuando se trate de estructuras metálicas, las fijaciones se realizar n mediante abrazaderas provistas de tuercas y anillos de retención o mediante pernos soldados.

En hormigón en masa, las fijaciones se realizar n mediante placas de anclaje fijadas con pernos de expansión.

En tabiquería de ladrillo las fijaciones se realizar n mediante pernos de expansión.

Instalar las estructuras metálicas auxiliares necesarias para montar los soportes entre los elementos estructurales del edificio. Las estructuras auxiliares ser n soldadas o empennadas.

15. Colgantes y soportes

Soportar las tuberías de acuerdo con UNE-100-152 las recomendaciones publicadas de los fabricantes de las tuberías y como aquí se indica.

Instalar los colgantes de manera que haya un espacio mínimo de 13 mm. entre el aislamiento terminado y la construcción.

Instalar un colgante a menos de 300 mm. de cada codo horizontal.

Utilizar colgantes con un ajuste vertical mínimo de 40 mm.

Cuando se puedan instalar varias tuberías en paralelo y a la misma elevación, instalar soportes múltiples o de trapecio.

Los soportes de las tuberías verticales serán independientes de la de los tramos horizontales que conecten a las mismas.

16. Baberos

Instalar baberos y vierte aguas metálicos donde las tuberías y los conductos penetren en muros, suelos y cubiertas a la intemperie o que estén impermeabilizados.

Instalar baberos en los extremos de las columnas de saneamiento y ventilación, que sobresalen por encima de la superficie acabada de la cubierta, con plancha de plomo introducida al menos 25 mm. en la tubería, y extendiéndose al menos 200 mm. alrededor, a partir de una plancha de 600 x 600 mm. En las tuberías que pasan por muros exteriores, introducir los bordes en la pared, calafatear, poner baberos y sellar.

Instalar calderetas de plancha de plomo en todos los sumideros de cubierta. La plancha se extender al menos 250 mm. a partir del borde del sumidero y el tamaño mínimo de plancha ser de 900 x 900.

17. Pasamuros

Los manguitos sobresaldrán 25 mm. sobre el suelo acabado. Sellar el interior en toda su profundidad.

Cuando las tuberías o conductos pasen a través de suelos, techos o muros, rellenar con aislamiento el espacio que queda entre las tuberías o conductos y la construcción adyacente y sellar con masilla. Instalar collarines a ambos lados de la penetración.

Instalar embellecedores de acero cromado en los espacios acabados.

Válvulas

Todas las válvulas deberán permitir una presión de prueba del 50% superior a la de trabajo, sin producir goteos.

Deberán ser instaladas en lugares accesibles.

Ninguna válvula se instalará con su vástago por debajo de la horizontal.

Cuando la tubería no vaya empotrada se colocará una abrazadera a < 15 cm. de la válvula para impedir movimientos de la tubería.

Se señalizarán por medio de un disco de PVC, con un diámetro > 6 cm. para las indicaciones pertinentes como son: circuito, número, para lograr un buen funcionamiento de la instalación.

Fabricantes:

1. Crane.
2. Nielsen.

Hasta 65 mm. de diámetro nominal inclusive: PN-16. Cuerpo de bronce, husillo ascendente y volante, rosca interior, obturador de cierre plano con disco de teflón recambiable. La empaquetadura será recambiable en servicio. Extremos roscados o soldados.

1. Control de calidad

El cuerpo de las válvulas tendrá marcado el nombre del fabricante y la presión nominal.

2 Válvulas de bola

Fabricantes:

1. Crane.
2. JC.

Hasta 65 mm. de diámetro nominal inclusive: PN-16. Cuerpo de bronce de dos piezas, bola de acero inoxidable, asientos y empaquetadura de teflón, con maneta. Extremos soldados o roscados.

Mayores de 65 mm. de diámetro nominal. PN-10. Cuerpo de acero fundido, bola de hierro cromado, asientos y empaquetadura de teflón. Extremos embridados.

3. Válvulas tipo macho (grifos)

Fabricante:

1. Crane.
2. JC.

Hasta 50 mm. de diámetro nominal inclusive: PN-16. Cuerpo de bronce, macho de bronce cónico, sin lubricar, empaquetadura de teflón, con extremos roscados. Suministrar una llave con cada 10 unidades.

Mayores de 65 mm. de diámetro nominal: PN-10. Cuerpo y macho de hierro fundido, lubricado a presión, empaquetadura de teflón, extremos embridados con maneta y tornillo de bloqueo.

4. Válvulas de mariposa

Para montaje entre bridas. Cuerpo y disco de hierro fundido, eje de acero inoxidable, anillo resiliente reemplazable adecuado para servicio hasta 90 °C PN 10.

Las válvulas serán adecuadas para servicio de regulación desde la condición de máximo caudal hasta el cierre total.

Grupo de presión para fontanería

1. Control de calidad

Las bombas incluirán una placa de características con el nombre del fabricante, número del modelo y capacidades.

Las bombas no cavitarán a las temperaturas de los fluidos, no se sobrecargarán cuando trabajen en paralelo y funcionarán dentro del 25% del punto de máximo rendimiento.

2. Presentaciones

Incluirá las dimensiones de los grupos indicando dimensiones, tipo de las bombas, capacidades y requisitos eléctricos.

Presentar planos de taller.

Incluirá la implantación de los grupos, situación de las conexiones hidráulicas y eléctricas y la construcción adyacente que sea modificada por la instalación del equipo.

Presentar las instrucciones de instalación de fabricante.

3. Manuales de operación y mantenimiento

Presentar los manuales de operación y mantenimiento.

Incluirá los datos de funcionamiento, mantenimiento e inspección, lista de piezas de repuesto, dirección y teléfono del servicio.

4. Grupo de presión

Suministrar un grupo de presión según lo especificado en la memoria y en la s mediciones de este proyecto.

El grupo consistirá en dos electrobombas centrífugas del 50% de capacidad cada una, más una de reserva, depósito de presión de membrana, bastidor, colector de impulsión con válvulas, presostatos, cuadro eléctrico de maniobra y cualquier otro elemento requerido para su funcionamiento. Las bombas irán montadas en un bastidor común junto con el cuadro eléctrico formando una unidad compacta totalmente cableada en fábrica.

Bombas: De tipo centrífugo uni o multicelulares, equipadas con sellos mecánicos, motores trifásicos cerrados autoventilados con protección mínima IP-44. Alimentación a 208/3/60.

Depósito de membrana: En chapa de acero pintada con membrana elástica.

Cuadro de maniobra: Construido en chapa de acero con protección IP-30. Contendrá interruptor general, protección térmica y magnética para cada bomba, arrancadores, variador de frecuencia para ambas bombas y todos los elementos necesarios para conseguir la secuencia de funcionamiento que a continuación se indica.

Las bombas funcionarán automáticamente en secuencia mediante variador de frecuencia y sondas de presión diferencial. La primera bomba arrancar parar a 530/750 kpa. y la segunda a 500/700 kpa.

El grupo estará equipado con selector de marcha.paro, seguridad por bajo nivel del depósito, indicadores luminosos de Marcha/Paro/Fallo para cada bomba y contacto sin tensión para alarma genérica remota.

Valvulería: El grupo irá equipado con válvulas de compuerta y retención en cada bomba, válvula de compuerta en salida de depósito y válvula de vaciado.

5. Ejecución instalación

Los equipos se instalarán de estricto acuerdo con las instrucciones publicadas de los fabricantes y como sigue.

Los equipos se situarán, alinearán y conectarán a los servicios con:

- Todas las conexiones y dispositivos de seguridad requeridos.
- Lubricados.

- Con los controles ajustados para una operación eficiente y estable.

Los equipos se instalarán sobre bancadas de hormigón, excepto cuando se indique otra cosa en los planos.

La tubería se soportará para evitar esfuerzos en las tubuladuras y evitar fugas en las bridas.

Comprobar las alineaciones y reajustar los equipos montados en fábrica, cuando se requiera.

El equipo se proteger durante y después de la instalación.

6. Inspección final

Antes de la aceptación final, todos los equipos se pondrán en funcionamiento para comprobar sus características.

Los motores, bombas y equipos funcionarán sin sobrecalentamiento, ruido o vibración excesiva en condiciones de diseño. No se observarán pérdidas en las empaquetaduras y sellos.

Todos los equipos estarán lubricados, alineados y ajustados para una operación eficiente.

D.16. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

ALCANCE DE LOS TRABAJOS

La Empresa Instaladora Eléctrica, de comunicaciones, y seguridad (EIE en adelante) deberá suministrar todos los equipos y materiales indicados en los Planos, de acuerdo al número, características, tipos y dimensiones definidos en las Mediciones y, eventualmente, en los cuadros de características de los Planos.

Específicamente deberá instalar todas las canalizaciones de cualquier tipo necesarias para la instalación de los Sistemas de Seguridad, Control Centralizado y Telefonía y Red de Datos.

En caso de discrepancias de cantidades entre Planos y Mediciones, prevalecerá lo que esté indicado en los Planos. En caso de discrepancias de calidades, este Documento tendrá prelación sobre cualquier otro.

Materiales complementarios de la instalación, usualmente omitidos en Planos y Mediciones, pero necesarios para el correcto funcionamiento de la misma, como pinturas, manguitos, pasamuros, lubricantes, tornillos, tuercas, toda clase de soportes etc., deberán considerarse incluidos en los trabajos a realizar.

Todos los materiales y equipos suministrados por la EIE deberán ser nuevos y de la calidad exigida por este PCT.

La oferta incluirá el transporte de los materiales a pie de obra, así como la mano de obra para el montaje de materiales y equipos y para las pruebas de recepción equipada con las debidas herramientas, utensilios e instrumentos de medida.

La EIE suministrará también los servicios de un Técnico competente que estará a cargo de la instalación y será el responsable ante la Dirección de Obra (DO en adelante), también denominada Ingeniero Director en otros artículos de este Pliego, o la persona delegada, de la actuación de los técnicos y operarios que llevarán a cabo la labor de instalar, conectar, ajustar, arrancar y probar cada equipo, subsistema y el sistema en su totalidad hasta la recepción.

La D.O. se reserva el derecho de pedir a la EIE, en cualquier momento, la sustitución del Técnico responsable, sin alegar justificaciones.

En caso de duda sobre la interpretación técnica de cualquier documento del Proyecto, prevalecerá el criterio de la DO.

En cualquier caso, los trabajos objeto del presente Proyecto alcanzarán el objetivo de realizar una instalación completamente terminada, probada y lista para funcionar.

PLANIFICACION Y COORDINACION

A los quince días de la adjudicación de la obra y en primera aproximación, la EIE deberá presentar los plazos de ejecución de, al menos, las siguientes partidas principales de la obra:

- planos definitivos, acopio de materiales y replanteo
- montaje de las canalizaciones
- montaje de unidades terminales (luminarias, mecanismos, altavoces, etc.)
- montaje de cuadros, etc.
- ajustes, puestas en marcha y pruebas finales

Sucesivamente y antes del comienzo de la obra, la EIE adjudicataria, previo estudio detallado de los plazos de entrega de

equipos, aparatos y materiales, colaborará con la DO para asignar fechas exactas a las distintas fases de la obra.

La coordinación con el contratista principal (EC en adelante) y los otros contratistas se realizará bajo la supervisión de la DO, o persona delegada por la misma.

ACOPIO DE MATERIALES

De acuerdo con el plan de obra, la EIE irá almacenando en lugar establecido de antemano, todos los materiales necesarios para ejecutar la Obra, de forma escalonada según necesidades.

Los materiales de Fábrica convenientemente embalados, al objeto de protegerlos contra los elementos climatológicos, golpes y malos tratos durante el transporte a obra, así como durante su permanencia en el lugar de almacenamiento.

Cuando el transporte se realice por mar, los materiales llevarán un embalaje especial, así como las protecciones necesarias para evitar toda posibilidad de corrosión marina.

Los embalajes de componentes pesados o voluminosos dispondrán de los convenientes refuerzos de protección y elementos de enganche que faciliten las operaciones de carga y descarga, con la debida seguridad y corrección.

Externamente el embalaje y en lugar visible se colocarán etiquetas que indiquen inequívocamente el material contenido en su interior.

La EIE será responsable de la vigilancia de sus materiales durante el almacenaje y el montaje y, también, una vez instalados en el lugar de emplazamiento definitivo, hasta la recepción provisional. La vigilancia incluye también las horas nocturnas y los días festivos, si en el Contrato no se estipula lo contrario.

La DO tendrá libre acceso a todos los puntos de trabajo y a los lugares de almacenamiento de los materiales para su reconocimiento previo, pudiendo ser aceptados o rechazados según su calidad y/o estado, siempre que la calidad no cumpla los requisitos marcados en este PCT y/o el estado muestre claros signos de deterioro

Cuando algún material ofrezca dudas respecto de su origen, calidad, estado y aptitud para la función, la DO tendrá derecho a recoger muestras y enviarlas a un laboratorio oficial, con el fin de realizar los ensayos pertinentes, con gastos a cargo de la EIE.

Si el certificado obtenido fuera negativo, todo el material se declarará no idóneo y será sustituido, a expensas de la EIE, por material de la calidad exigida.

Igualmente, la DO podrá ordenar la apertura de calas cuando sospeche la existencia de vicios ocultos de la instalación, siendo por cuenta de la EIE todos los gastos que se ocasionen.

INSPECCION Y MEDIDAS PREVIAS AL MONTAJE

Antes de comenzar los trabajos de montaje, la EIE deberá efectuar el replanteo de todos y cada uno de los elementos de la instalación, equipos, aparatos y conducciones.

En caso de discrepancias entre las medidas realizadas en obra y las que aparecen en los Planos, que impidan la correcta realización de los trabajos de acuerdo a la Normativa vigente y a las buenas reglas del arte, la EIE deberá notificar las

anomalías a la DO para las oportunas rectificaciones.

PLANOS, CATALOGOS Y MUESTRAS

Los Planos de Proyecto en ningún caso deben considerarse con carácter ejecutivo, sino solamente indicativos de la disposición general de los sistemas eléctricos, de comunicaciones y del alcance del trabajo incluido en el Contrato.

Para la exacta situación de aparatos, equipos y conducciones la EIE deberá examinar atentamente los planos y detalles de los Proyectos arquitectónico y estructural.

La EIE deberá comprobar que la situación de los equipos y el trazado de las conducciones no interfiera con los elementos de otros contratistas. En caso de conflicto, la decisión de la DO será inapelable.

La EIE deberá someter a la DO, para su comprobación, dibujos detallados, a escala adecuada, de equipos aparatos, etc., que indiquen claramente dimensiones, espacios libres, situación de conexiones, peso y cuanta otra información sea necesaria para su correcta evaluación.

Los planos de detalle pueden ser sustituidos por folletos o catálogos del fabricante del aparato, siempre que la información sea suficientemente clara.

Ningún equipo o aparato podrá ser entregado en obra sin obtener la aprobación por escrito de la DO.

A petición de la DO, EIE deberá entregar una muestra del material que pretende instalar antes de obtener la correspondiente aprobación.

La EIE deberá someter los planos de detalle, catálogos y muestras a la aprobación de la DO con suficiente antelación para que no se interrumpa el avance de los trabajos de la propia instalación o el de los otros contratistas.

La aprobación por parte de la DO de planos, catálogos y muestras no exime a la EIE de su responsabilidad en cuanto al correcto funcionamiento de la instalación se refiere.

VARIACIONES DE PROYECTO Y CAMBIOS DE MATERIALES

La EIE podrá proponer cualquier variante sobre el presente Proyecto que afecte al sistema y/o a los materiales especificados, debidamente justificada.

La aprobación de tales variantes queda a criterio de la DO, que las aprobará solamente si redundan en un beneficio económico de inversión y/o explotación para la Propiedad, sin merma para la calidad de la instalación.

La DO evaluará, para la aprobación de las variantes, todos los gastos adicionales producidos por ellas, debidos a la reconsideración de la totalidad o parte de los Proyectos arquitectónico, estructural, mecánico, eléctrico, de comunicaciones y seguridad y, eventualmente, a la necesidad de mayores cantidades de materiales requeridas por cualquiera de las otras instalaciones.

Variaciones sobre el proyecto pedidas, por cualquier causa, por la DO durante el curso del montaje, que impliquen cambios de cantidades o calidades e, incluso, el desmontaje de una parte de la obra realizada, deberán ser efectuadas por la EIE, después de haber pasado una oferta adicional, basada sobre los precios unitarios de la oferta principal y, en su caso, sobre nuevos

precios a negociar.

COOPERACIÓN CON OTROS CONTRATISTAS

La EIE deberá cooperar plenamente con los otros contratistas, bajo la supervisión DO, entregando toda la documentación necesaria a fin de que los trabajos transcurran; sin interferencias ni retrasos.

Si la EIE pone en obra cualquier material o equipo antes de coordinar con otros oficios en caso de surgir conflictos deberá corregir su trabajo, sin cargo alguno para -la Propiedad.

PROTECCIÓN

La EIE deberá proteger todos los materiales y equipos de desperfectos y daños durante el almacenamiento en la obra y una vez instalados.

Las aperturas de conexión de todos los aparatos y máquinas deberán estar convenientemente protegidas durante el transporte, el almacenamiento y el montaje, hasta tanto no se proceda a su unión, por medio de elementos de taponamiento de forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades dentro del aparato.

Especial cuidado se tendrá con materiales frágiles y delicados, como luminarias, mecanismos, equipos de medida, informáticos, etc., que deberán quedar debidamente protegidos.

La EIE será responsable de sus materiales y equipos hasta la Recepción Provisional de la obra.

LIMPIEZA DE LA OBRA

Durante el curso del montaje de sus instalaciones, la EIE deberá evacuar de la obra todos los materiales sobrantes de trabajos efectuados con anterioridad, en particular de retales de conducciones y cables.

Asimismo, al final de la obra, deberá limpiar perfectamente todas las unidades terminales (luminarias, mecanismos etc.) los equipos de salas de máquinas (transformadores, grupos electrógenos, etc.), cuadros eléctricos, instrumentos de medida, etc. de cualquier tipo de suciedad, dejándolos en perfecto estado.

ANDAMIOS Y APAREJOS

La EIE deberá suministrar la mano de obra y aparatos, como andamios y aparejos, necesarios para el movimiento horizontal y vertical de los materiales en la obra, desde el lugar de almacenamiento al de emplazamiento.

OBRAS DE ALBAÑILERÍA

La realización de todas las obras de albañilería necesarias para la instalación de materiales y equipos estará a cargo de la EC, la cual los realizará con sus propios medios o con los de un tercero si así se acordara.

Tales obras incluyen aperturas y cierres de rozas y pasos de muros, recibido a fábricas de soportes, cajas, etc., perforación y cierres de elementos estructurales horizontales y verticales, ejecución y cierres de zanjas, ejecución de galerías, bancadas, forjados flotantes, pinturas, alicatados, etc.

Pequeños trabajos, como anclajes en paramentos o fijación de canalizaciones correrán a cargo de la EIE.

En cualquier caso, estos trabajos deberán realizarse bajo la responsabilidad de la EIE que suministrará, cuando sea necesario, los planos de detalles.

La fijación de los soportes, por medios mecánicos o por soldadura, a elementos de albañilería o de estructura del edificio, será efectuada por la EIE siguiendo estrictamente las instrucciones que, al respecto, imparta la DO.

ENERGÍA ELECTRICA Y AGUA

Todos los gastos relativos al consumo de energía y agua por parte de la EIE para la realización de los trabajos de montaje y para las pruebas parciales y totales correrán por cuenta de la Propiedad.

RUIDOS Y VIBRACIONES

Toda la maquinaria deberá funcionar, bajo cualquier condición de carga, sin producir ruidos o vibraciones que, en opinión de la DO, puedan considerarse inaceptables o que rebasen los niveles máximos exigidos por las Ordenanzas Municipales.

Las correcciones que, eventualmente, se introduzcan para reducir ruidos y vibraciones deben ser aprobadas por la DO y conformarse a las recomendaciones del fabricante del equipo (eliminadores de vibraciones, silenciadores acústicos, etc.).

Las conexiones entre canalizaciones y equipos con partes en movimiento deberán realizarse siempre por medio de elementos flexibles, que impidan eficazmente, la propagación de las vibraciones.

ACCESIBILIDAD

La EIE hará conocer a la DO, con suficiente antelación, las necesidades de espacio para la realización del montaje de sus materiales y equipos en patinillos, falsos techos, salas de máquinas, etc.

A este respecto, la EIE deberá cooperar con la EC y los otros contratistas, particularmente cuando los trabajos a realizar estén en el mismo emplazamiento.

Los gastos ocasionados por los trabajos de volver a abrir falsos techos, patinillos, etc., debidos a la omisión de dar a conocer a tiempo sus necesidades, correrán a cargo de la EIE.

Los elementos de medida, control, protección y maniobra deberán ser desmontables e instalarse en lugares visibles y accesibles, en particular cuando cumplan funciones de seguridad.

La EIE deberá situar todos los equipos que necesitan operaciones periódicas de mantenimiento, en un emplazamiento que permita la plena accesibilidad de todas sus partes, ateniéndose a los requerimientos mínimos más exigentes entre los marcados por la Reglamentación vigente y los recomendados por el fabricante.

La EIE deberá suministrar a la EC la información necesaria para el exacto emplazamiento de puertas o paneles de acceso a elementos ocultos de la instalación.

CANALIZACIONES

Antes de su colocación, todas las canalizaciones deberán reconocerse y limpiarse de cualquier cuerpo extraño, como rebabas, óxidos, suciedades, etc.

La alineación de las canalizaciones en uniones y cambios de dirección se realizará con los correspondientes accesorios y/o cajas, centrando los ejes de las canalizaciones con los de las piezas especiales, sin tener que recurrir a forzar la canalización.

MANGUITOS PASAMUROS

La EIE deberá suministrar y colocar todos los manguitos a instalar en la obra de albañilería o estructural antes de que estas obras estén construidas. La EIE será responsable de los contratiempos provocados por no expresar en tiempo sus necesidades o indicar una situación incorrecta de los manguitos.

El espacio entre el manguito y la conducción deberá rellenarse con una masilla plástica, aprobada por la DO, que selle completamente el paso y permita la libre dilatación de la conducción. Además, cuando el manguito pase a través de un elemento corta-fuego, la resistencia al fuego del material de relleno deberá ser al menos, igual a la del elemento estructural. En algunos casos, se podrá exigir que el material de relleno sea impermeable al paso de vapor de agua.

Los manguitos deberán acabar a ras del elemento de obra; sin embargo, cuando pasen a través de forjados, sobresaldrán 15 mm por la parte superior.

Los manguitos serán contruidos con chapa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor o con tubería de acero galvanizado, con dimensiones suficientes para que pueda pasar con holgura la conducción con su aislamiento térmico.

PROTECCIÓN DE PARTES EN MOVIMIENTO

La EIE deberá suministrar protecciones a todo tipo de maquinaria en movimiento con las que pueda tener lugar un contacto accidental. Las protecciones deben ser de tipo desmontable para facilitar las operaciones de mantenimiento

IDENTIFICACIÓN

Al final de la obra, todos los aparatos, equipos y cuadros eléctricos deberán marcarse con una chapa de identificación, sobre la cual se indicarán nombre y número del aparato.

La escritura deberá ser de tipo indeleble, pudiendo sustituirse por un grabado. Las letras tendrán una altura no menor de 50 mm.

En los cuadros eléctricos, todos los bornes de salida deberán tener un número de identificación que se corresponderá con el indicado en el esquema de mando y potencia.

El párrafo anterior también será de aplicación a las instalaciones de comunicaciones, seguridad y control centralizado que así lo requieran.

Todos los equipos y aparatos importantes de la instalación, en particular aquellos que consumen energía, deberán venir con una placa de identificación, en la que se indicarán sus características principales, así como' nombre del fabricante, modelo y tipo.

Las placas se fijarán mediante remaches o soldadura o con material adhesivo, de manera que se asegure su inamovilidad, y se situarán en un lugar visible. Las placas se escribirán en la lengua oficial, con caracteres claros e indelebles.

TRANSPORTE Y MOVIMIENTO DE MATERIALES

El transporte de todos los materiales desde la Fábrica hasta la Obra será efectuado a cuidado y cargo de la EIE.

Igualmente, estarán a cargo de la EIE los medios mecánicos y humanos necesarios para el transporte de los materiales desde el camión situado a pie de obra hasta el lugar de almacenamiento, así como para el movimiento de éstos en la obra hasta el lugar de emplazamiento definitivo.

MANO DE OBRA

Para los criterios de valoración de las unidades de obra, se entenderán incluidos los medios humanos, técnicos y operarios, y mecánicos necesarios para el montaje de los materiales, así como para las pruebas parciales y totales.

CERTIFICACION DE MATERIALES

Todos los materiales que lleguen a la obra deberán estar debidamente certificados por un Organismo Oficial del país de origen o por el mismo fabricante (autocertificación mediante Declaración de conformidad del Fabricante), de acuerdo a las Directivas de la CEE.

La certificación deberá garantizar el cumplimiento de las normas, de la CE o del País de origen, sobre seguridad mecánica y eléctrica, seguridad en caso de incendio, higiene, salud y medio ambiente, protección contra el ruido, aptitud para la función y ahorro energético.

Los materiales procedentes de países terceros deberán cumplir con la normativa que, al respecto, emane de la CEE.

COMPROBACIÓN DE MATERIALES

Cuando el material llegue a obra con certificado de homologación que acredite el cumplimiento de la normativa vigente, nacional o extranjera, o, en su defecto, con certificado de origen industrial emitido por el propio Fabricante, su recepción se efectuará comprobando, únicamente, sus características aparentes, dimensionales y funcionales y verificando que está completo con todos los accesorios.

Cuando el material esté instalado, se comprobará que el montaje cumple con las exigencias marcadas en la respectiva especificación técnica (conexiones hidráulicas y eléctricas, fijación a la estructura del edificio, accesibilidad, accesorios de seguridad y funcionamiento, etc.).

ENSAYOS Y PRUEBAS

El objeto de los ensayos de recepción es el de comprobar que la instalación está de acuerdo con los servicios contratados y que se ajusta, por separado cada uno de sus elementos y globalmente, a lo especificado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particular.

Es condición previa para realizar los ensayos de recepción definitiva el que la instalación se encuentre totalmente terminada de acuerdo con el proyecto y con las modificaciones que por escrito hayan sido acordadas.

También es necesario que hayan sido previamente corregidas todas las anomalías, denunciadas a lo largo de la ejecución de la obra y que la instalación haya sido equilibrada, puesta a punto, limpiada e, incluso, convenientemente rotulada por parte de la EIE.

Deberá comprobarse la existencia de la acometida definitiva de energía eléctrica al edificio o de acometida provisional con características equivalentes a la definitiva.

La EIE deberá suministrar todo el equipo necesario para efectuar las pruebas, que se realizarán en presencia de un representante de la DO.

Todas las modificaciones, reparaciones y sustituciones necesarias para que las pruebas resulten satisfactorias, a criterio de la DO, serán por cuenta de la EIE.

RECEPCIÓN PROVISIONAL

Una vez realizadas las pruebas finales en presencia de la DO con resultados satisfactorios, se procederá a la redacción del Acta de Recepción Provisional de la instalación, con lo que se dará por finalizado el montaje de la misma.

Antes de que empiece a transcurrir el periodo de garantía, la EIE deberá entregar a la DO la siguiente documentación:

1. Una copia reproducible de los planos definitivos, debidamente puestos al día por la EIE, comprendiendo, como mínimo, los esquemas de principio de todas las instalaciones, los planos de la sala de máquinas y los planos de plantas donde se deberá indicar el recorrido de las conducciones y la situación de las unidades terminales.
2. Una memoria descriptiva de la instalación, en la que se incluyen las bases de proyecto y los criterios adoptados para su desarrollo, así como la justificación del cumplimiento de la normativa en vigor.
3. Una relación de todos los materiales y equipos empleados, indicando fabricante, marca, modelo y características de funcionamiento.
4. Un esquema de principio en impresión indeleble para su colocación en sala de máquinas, enmarcado bajo cristal.
5. El código de colores, en color, enmarcado bajo el cristal.
6. El Manual de Instrucciones de funcionamiento.
7. El certificado de la instalación presentado ante la Consejería de Industria y Energía de la Comunidad Autónoma.
8. El Libro de Mantenimiento, incluyendo listas de repuestos recomendados y planos de despiece completo de cada unidad.
9. Documentación de equipos, documentos de origen, documentos de garantía, contratos de mantenimiento, etc.
10. Relación exhaustiva de todos y cada uno de los materiales con códigos de identificación que requieran mantenimiento preventivo o correctivo.
11. Procedimiento parametrizado de mantenimiento de los materiales citados anteriormente.
11. Programa de mantenimiento informatizado en base a los puntos 10 y 11 anteriores, residente en el ordenador central de control.

CUADROS DE BAJA TENSIÓN

DEFINICIÓN

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los Cuadros General y Principales de Distribución de Baja Tensión, Cuadros de Baterías de Condensadores, Cuadros Secundarios de Distribución de Alumbrado y Fuerza, etc., incluyendo todo el aparellaje interior que se indica en los diagramas unifilares y tablas de características de circuitos incluidas al final del presente Artículo, así como el pequeño material de mando y conexión.
- Cualquier trabajo, maquinaria o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

MATERIALES

CUADRO GENERAL Y CUADROS PRINCIPALES DE DISTRIBUCIÓN

Tipo:

Metálico, en chapa plegada y soldada de 1,5 mm mínimo de espesor

Composición:

- . 4 traviesas principales con techo, desmontables
- . 1 par de cuadros plenos o perforados
- . 1 par de paredes extremas desmontables
- . 1 chasis funcional
- . zócalo, placa-pasacables, manecillas, etc.

Montaje:

Superficial con posibilidad de entrada de cable superior e inferior

Grado de protección:

IP 437 (UNE 20324)

Aparellaje baja tensión:

- Interruptor automáticos y diferenciales tipo caja moldeada hasta 1.250 Amperios y bastidor extraíble o fijo superiores a 1250 A, con o sin mando eléctrico. El poder de corte, valores nominales y otros datos se indican en diagramas unifilares.
- Interruptores, seccionadores, contactores, fusibles, relés, aparatos de medida y control, pulsadores, lámparas etc. de acuerdo a lo indicado en planos.
- Descargadores para protección de sobreintensidades en la parte común de los cuadros donde se indique en los diagramas unifilares.

Complementos:

- Juegos de barras y conexiones flexibles.
- Pletina con vías DIN 46277 y plenos perforadas
- Tapas plenas, perforadas, taladradas
- Regletas y bornas de conexión para perfil DIN
- Elementos diversos conexión y montaje.

Transformadores de intensidad:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| - Clase de precisión | 0,5 |
| - Potencia de precisión mínima | 15 VA |
| - Tensión nominal de aislamiento | 1 kV |
| - Intensidad límite térmica (It) | 60 In (hasta los de 600/5A y superior, para los inferiores a 600/5A) |
| - Intensidad límite dinámica (Id) | 150 In |
| - Factor de sobrecarga | <- 5 |
| - Frecuencia | 50 Hz |
| - Intensidad secundaria | 5A |
| - Paso de cables o barras | |

- Secundario protegido precintable
- Normas

UNE 21088

CUADROS DE BATERÍAS DE CONDENSADORES

Los cuadros de baterías de condensadores cumplirán, con los siguientes requisitos:

- Los fusibles se dimensionarán como mínimo con 1,6 veces la intensidad nominal y los interruptores automáticos y contactores con 1,4 veces.
- Los condensadores serán del tipo seco, para 400 V y 50 Hz, trifásicos, acoplados en triángulo llevando incorporados resistencias de descarga e inductancia de choque para limitar las intensidades de conexión. La potencia de las baterías y número y potencia de cada escalón será la indicada en los diagramas unifilares, estando formados, en general, por un escalón fijo para compensación de la reactiva del transformador y de varios escalones regulables para compensación de la reactiva de los consumidores.
- Cada cuadro de condensadores puede estar formado por un conjunto de módulos unidos de acuerdo al tipo, número y potencia de los escalones o por un único módulo donde estarán alojados todos los elementos. En ambos casos todos los cables saldrán por la parte superior y mediante prensaestopas. En la parte anterior del conjunto o panel llevarán un regulador automático de energía reactiva con posibilidad de hasta doce escalones y las siguientes funciones: indicador numérico, indicaciones del factor de potencia, si es inductivo o capacitativo y de pasos de condensadores conectados, pulsadores de display y de conexión y desconexión manual de condensadores y mandos para ajuste de la intensidad reactiva y preselección del factor de potencia. Asimismo, dicho regulador dará una señal de alarma, mediante un contacto libre de tensión, cuando el sistema esté averiado o el Cos-0 esté fuera de valores durante un tiempo igual o superior a 10 seg. (relé de alarma).

CUADROS SECUNDARIOS DE DISTRIBUCIÓN DE ALUMBRADO Y FUERZA

Tipo:

Metálico con puerta plena

Composición:

- Envoltura en planta galvanizada de espesor 1 milímetro
- Chasis con perfil de 35 milímetros DIN 4627
- Cuadro y tapa protectora en chapa electrozincada pintada

Montaje:

Empotrado superficial

Grado de protección:

IP415

Aparellaje:

De 53 y 68 mm tipo PIA y en caja moldeada hasta 630 A

Interruptores automáticos:

- Intensidad Según esquemas y cuadros de características. Curvas B, C o D, según servicio y de acuerdo a la CEI-947 o UNE 2034/EN 60898
- Poder de corte 3 a 35 KA (UNE 20.103)

- Tensión máxima 440 V 50 Hz

Interruptores diferenciales

- Intensidad y sensibilidad Según esquemas y cuadros de características. En intensidades pequeñas se utilizarán bloques e interruptores directos, pero en intensidades medias y altas, se utilizarán transformadores toroidales asociados a relés auxiliares de disparos con regulación.
- Tensión máxima 440 V, 50 Hz

Varios:

Entradas de cables por arriba y por abajo

Complementos:

- Pletina de 12x12 para soporte de bornes en función de los circuitos de salida
- Barra de tierra

Aparellaje de maniobra y control:

Interruptores, seccionadores, contactores, fusibles, aparato de medida y control, pulsadores, lámparas y otros elementos complementarios de acuerdo a las especificaciones indicadas en planos, esquemas y cuadros de características.

CUADROS SECUNDARIOS ESTANCOS

Serán similares a los descritos anteriormente, excepto que el grado de protección será IP 55

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los cuadros se colocarán en el lugar indicado en los planos. La colocación en lugar distinto al indicado deberá ser aprobado por el Ingeniero Director. El instalador deberá, en este caso, realizar los puentes de montaje necesarios donde se indiquen los nuevos canales para paso de conductores y cualquier otra instalación que como consecuencia del cambio se vea afectada. El conjunto de las nuevas instalaciones deberán ser aprobadas por el Ingeniero Director.

Los cuadros vendrán equipados con su aparellaje, de fábrica o del taller del instalador. Tanto los materiales como su montaje e instalación cumplirán con la normativa vigente.

El transporte y colocación de los cuadros se hará con elementos de transporte y útiles adecuados como carretilla de horquillas o dispositivos de elevación. Los cuadros, durante los trabajos de colocación, serán arrastrados sobre el suelo lo menos posible y en caso de hacerlo, se asegurará que los mismos no sufren deterioro alguno. Se seguirán las recomendaciones del fabricante.

El nivelado de los cuadros será total a fin de que los interruptores automáticos puedan insertarse sin dificultad.

La barra de puesta a tierra se conectará a lo largo de todos los cuadros y a la misma deberán conectarse todas las envolventes de los elementos metálicos que tengan acceso directo. En los extremos de la barra, se conectará el cable principal de tierra, con elementos apropiados de conexión.

Cuando los cuadros sean enviados a la obra en más de un conjunto, éstos se ensamblarán teniendo en cuenta la alineación y nivelación. Asimismo, se ensamblarán los conjuntos siguiendo las instrucciones del fabricante, sobre todo en la unión de los embarrados y en el cableado entre conjuntos.

Especial precaución deberá tenerse en la secuencia de fases y en el marcado de los cables.

Todas las armaduras de los cables deberán ponerse a tierra.

En aquellos casos en que los cables de entrada y salida sean de aluminio, se preverán terminales del tipo bimetálico.

El contratista deberá cuidar y responsabilizarse de que por parte del personal que realiza los trabajos, se cumplan las normas reguladas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

ENSAYOS

ENSAYOS Y PRUEBAS DE FÁBRICA

Se realizarán los ensayos de rutina especificados en las normas:

- Inspección del cableado y de funcionamiento eléctrico, así como comprobación de marcas y etiquetas.
- Ensayos dieléctricos de los circuitos principales y auxiliares, salvo elementos que por sus características no puedan someterse a la tensión de ensayo, tales como circuitos electrónicos.
- Verificación de las medidas de protección y de la continuidad eléctrica de los circuitos de protección.

El fabricante adjuntará, a los planos e información técnica, protocolos de los ensayos y certificados de prueba de cortocircuitos tipos.

ENSAYOS Y PRUEBAS A REALIZAR EN OBRA

- Repaso general de toda la instalación, limpiando todos los posibles residuos de la misma, así como revisar el posible olvido de algún útil o herramienta.
- Medida de aislamiento y timbrado tanto del circuito principal como de los circuitos auxiliares y de control.
- Operación normal de todos los elementos de corte.
- Introducir tensión de control y operar los elementos de mando. Muy importante es verificar el reglaje de los relés de protección y comprobar los circuitos de disparo.
- Al dar tensión a los cuadros, despejar la zona y poner señales de peligro para evitar que las personas ajenas a la instalación accedan a los mismos.
- Una vez que se haya introducido Tensión en algún cuadro se deberá poner un cartel o señal indicando "Cuadro con tensión" hasta finalizar las obras.

TUBOS

DEFINICIÓN

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los tubos metálicos rígidos incluyendo accesorios como curvas, empalmes, soportes y pequeño material de fijación.
- Los tubos metálicos flexibles, incluyendo sus racores de conexión.
- Los tubos de PVC rígido, incluyendo accesorios como curvas, empalmes, soportes y pequeño material de fijación.
- Los tubos de PVC flexible para empotrar, incluyendo el pequeño material de fijación.
- Los tubos de PVC rígido y ligero para enterrar, incluyendo accesorios, empalmes, dado de hormigón y pequeño material de instalación.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

MATERIALES

TUBO DE PVC FLEXIBLE NORMAL

- Material: Cloruro de polivinilo (pvc)

- Montaje: Empotrado en paredes
- Rigidez dieléctrica: 14 kilovoltios por milímetro (kV/mm)
- Grado de protección mecánica: 3
- Varios: Estanco
Estable hasta 60°C
No propagador de la llama y no emisor de humos tóxicos o corrosivos

Normas:

TUBO DE PVC FLEXIBLE REFORZADO

Material:

Cloruro de polivinilo (PVC), dos capas, la interior rígida y corrugada y la exterior flexible

Rigidez dieléctrica:
14 kilovoltios por milímetro (kV/mm)

Montaje:
Empotrado

Grado de protección mecánica: 7
Varios: - Estancos
- Estable hasta 60 °C
- No propagador de la llama y no emisor de humos tóxicos o corrosivos

Normas:
UNE 20.324, DIN 49018

Accesorios:
Curvas, manguitos, etc., con las mismas características técnicas que el tubo.

TUBO DE PVC RÍGIDO

Designación: Tubo PVC rígido enchufable

Material: Cloruro de polivinilo (PVC)

Montaje: Superficial, grapado al exterior

Rigidez dieléctrica: 25 kV eficaces durante 1 minuto

Resistencia de aislamiento: Entre 4,5x10<5 y 5x10<5

Comportamiento al fuego: No propagador de la llama y no emisor de humos tóxicos o corrosivos

Punto vicat: Mayor de 84°C bajo carga de 5 kg

Absorción de aguas: 1,62 mg por cm2 (mg/cm2)

Resistencia a la tracción: 562,8 kg/cm2

Grado de protección mecánica: 7

Normas:	UNE 20.324. DIN 40.020
Varios:	Inalterabilidad a los ambientes húmedos y corrosivos. Resistencia al contacto directo de grasas y aceites.
Accesorios:	Curvas, manguitos, etc., con las mismas características técnicas que el tubo

TUBOS DE PVC RÍGIDO ENTERRADO

Designación:	Tubo de PVC ligero enterrado
Material:	Cloruro de polivinilo (PVC)
Montaje:	Directamente enterrado o en dado de hormigón
Densidad:	1,4 g/cm ³
Resistencia a la tracción:	500 gk/cm ²
Alargamiento a la rotura:	80%
Tensión de trabajo:	0 = 100 kg/cm ²
Módulo de elasticidad:	30.000 kg/cm ²
Coeficiente de dilatación lineal:	0,08 mm/m°C
Comportamiento al fuego:	Inflamable y autoextinguible
Grado de protección mecánica:	7
Normas:	UNE 53.112
Varios:	Inalterabilidad a los ambientes húmedos y corrosivos Resistencia ala contacto directo de grasas y aceites
Accesorios:	Curvas, manguitos, codos, tapones y cualquier otro accesorio, tendrán las mismas características técnicas que el tubo.

TUBOS DE PVC LIGERO ENTERRADO

Designación:	Tubo de PVC ligero enterrado
Material:	Cloruro de polivinilo (PVC)
Montaje:	En dado de hormigón
Normas:	Telefónica de España

Accesorios: Curvas, manguitos, codos, tapones y cualquier otro accesorio, tendrán las mismas características que el tubo.

TUBO DE ACERO

Material: Acero estirado sin soldadura

Montaje: Superficial

Roscas: Según DIN 40.430

Grado de protección mecánica: de 7 a 9

Normas: DIN 49.020, UNE 20.324, DIN 1.629

Varios: Protección anti-oxidante interior

Accesorios: Curvas, empalmes, etc., con las mismas características que el tubo

TUBO METÁLICO FLEXIBLE

Designación: Tubo metálico flexible recubierto de PVC

Material: Fleje de Acero calidad SM según DIN 1624

Construcción: Enrollado en hélice y engatillado

Recubrimiento: Funda de PVC flexible

Temperatura de trabajo: -10° a + 700° C

Grado de protección: IP667 según UNE 20324

Racores adecuados para este tipo de tubo.

TUBOS DE PVC FLEXIBLE NORMAL Y REFORZADO

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección admisibles. Los radios mínimos de curvatura estarán de acuerdo con la reglamentación.

Los tubos empotrados se instalarán después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos. En cualquier caso, las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos.

No se taparán los tubos hasta que no sean inspeccionados por el Ingeniero Director.

El Ingeniero Director comprobará que los conductos son de fabricante conocido y en 3 rollos elegidos al azar comprobará que no presentan desperfectos. Las tolerancias admitidas en el diámetro interior de los tubos será de 1,5 por cien en menos y 3 por cien en más, y del 10 por cien en el espesor de paredes.

En general, para la instalación y montaje de este tipo de tubos se seguirán todas las recomendaciones indicadas en la instrucción MI BT 019. Asimismo se observarán las normas que se indican en la NTE-IEB.

TUBO DE PVC RÍGIDO

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura estarán de acuerdo con la reglamentación.

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas. La distancia entre éstas será como máximo de 0,80 metros.

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan curvándolos o usando los accesorios adecuados. En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 centímetros aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 centímetros.

Los tubos aislantes rígidos podrán curvarse en caliente mediante procesos y útiles adecuados, sin deformación del diámetro efectivo del tubo.

El Ingeniero Director comprobará que los conductos son de fabricante conocido y rollos elegidos al azar comprobará que los conductos no presentan ondulaciones o desigualdades mayores a 5 milímetros, ni rugosidades de más de 2 milímetros. Las tolerancias admitidas en el diámetro interior de los tubos serán de 1,5 por cien en menos y 3 por cien en más, y del 10 por cien en el espesor de paredes.

En general, para la instalación y montaje de este tipo de conductos, se seguirán todas las recomendaciones indicadas en la instrucción MI BT 019.

TUBOS DE PVC ENTERRADOS

Los tubos descansarán sobre una capa de arena de río de espesor no inferior a 5 centímetros o, en caso de cruce de calzada, se rodearán de una capa de hormigón en masa con un espesor mínimo de 8 centímetros.

La superficie exterior de los tubos quedará a una distancia mínima de 50 cm por debajo del nivel del suelo o pavimento terminado, y en el caso de cruce de calzada, esta distancia será de 60 cm como mínimo.

Se cuidará que el acoplamiento entre los tubos quede perfecto, de manera que en las juntas no queden cantos vivos, ni que por ellas pueda entrar agua, tierra o lodos.

Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas en los mismos, para lo cual, se taparán los extremos libres con trapos o papel.

Los cambios de dirección se realizarán con elementos adecuados y respetando los radios de curvatura apropiados. Los cambios importantes de dirección se realizarán mediante arquetas.

Antes del tapado de los mismos, se procederá a su inspección por el Ingeniero Director.

Para el cruce de los tubos con otros servicios, paralelismos, proximidad con vías de ferrocarril y otras consideraciones, se mantendrán las distancias y se cumplirán las recomendaciones indicadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

El tapado de los tubos se realizará de manera que los 10 ó 15 primeros centímetros sea arena seleccionada procedente de la excavación, que estará libre de piedras. El resto será arena procedente de la excavación, que será compactada con maquinaria apropiada para tal fin.

Los cruces de calzada se realizarán de acuerdo a los planos de detalle, montándose los tubos con una pendiente no inferior al 3 por 1.000.

En los cruces con otras canalizaciones eléctricas o de otra naturaleza (agua, gas, etc.) o donde se indique en los planos, los tubos se rodearán de una capa de hormigón en masa con un espesor mínimo de 7 cm. La longitud de tubo hormigonado será, como mínimo, de 1 metro a cada lado de la canalización existente, debiendo ser la distancia entre ésta y la pared exterior de los tubos de 15 centímetros por lo menos.

Al hormigonar los tubos se pondrán un especial cuidado para impedir la entrada de lechadas de cemento dentro de ellos, siendo aconsejable rellenar las juntas con un producto asfáltico.

TUBOS DE ACERO

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre si mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan los conductores.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura estarán de acuerdo con la reglamentación.

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,80 metros.

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan curvándolos o usando los accesorios adecuados. En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

En los cruces de tubos metálicos con juntas de dilatación de un edificio, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre si 5 centímetros aproximadamente y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 centímetros.

Para curvar tubos metálicos se utilizarán útiles apropiados, y se ejecutarán con prácticas adecuadas.

Los extremos de los tubos estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes.

Se colocarán los tubos de manera que se impida la condensación de agua en el interior de los mismos, y se utilizarán accesorios adecuados.

Cuando los tubos estén constituidos por materiales susceptibles de oxidación y cuando hayan recibido durante el curso de su montaje algún trabajo de mecanización (aterrajado, curvado, etc.), se aplicará a las partes mecanizadas pinturas antioxidantes.

El Ingeniero Director comprobará que los conductos son de fabricante conocido y en 3 rollos elegidos al azar, comprobará que los conductos no presentan ondulaciones o desigualdades mayores a 5 milímetros, ni rugosidades de más de 2 milímetros. Las tolerancias admitidas en el diámetro interior de los tubos serán de 115 por cien en menos y 3 por cien en más, y del 10 por cien en el espesor de las paredes.

En general, para la instalación y montaje de este tipo de conductos, se observarán rigurosamente las normas y reglamentaciones de la instrucción MI BT 01 9.

El Ingeniero Director, sobre alguna muestra elegida al azar, podrá exigir que el Contratista realice las pruebas necesarias de

aplastamiento, abocardado y curvado de acuerdo con las normas UNE 720864, 720965, 721064 y 721164.

Las herramientas manuales portátiles accionadas con motor eléctrico, cumplirán las condiciones generales de seguridad de acuerdo a lo especificado en la norma UNE 20060.

TUBOS METÁLICOS FLEXIBLES

La instalación de estos tubos se realizará de forma que los mismos tengan un trazado perimetral a las máquinas o equipos y a poder ser no estar en contacto con ellos.

En los extremos de los tubos, se instalarán racores y prensaestopas adecuados a las características del tubo.

Los tubos no quedarán cortos, ni serán más largos de lo necesario, evitándose en cualquier caso, que queden sometidos a esfuerzos o estorben durante el funcionamiento o mantenimiento de los equipos.

Se comprobará que cumplen las condiciones para los que han sido instalados en cuanto a protección, inalterabilidad a los agentes y cualquier otra característica que le defina.

El Ingeniero Director comprobará que se trata de conductos de casa conocida y exigirá catálogo y pruebas a las que ha sido sometido el tubo en los laboratorios.

En líneas generales, la instalación y montaje de este tipo de conductos se realizará de acuerdo a las observaciones indicadas en la instrucción MI BT 01 9.

RECEPCIÓN Y ENSAYOS

La recepción de los materiales y/o equipos de este epígrafe, se hará comprobando que cumplen las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE, en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial, o, en su defecto, las normas UNE indicadas en la NTE-IEB1 974, "Instalaciones de Electricidad: "baja tensión" y en la NTE-IER/1984: Instalaciones de electricidad: red exterior.

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El tipo de ensayos a realizar así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán los fijados en la NTE-IEB/1 974, "Instalaciones de electricidad: baja tensión" y en la NTE-IER/1984: "Instalaciones de electricidad: red exterior".

BANDEJAS

DEFINICIÓN

En esta unidad de obra quedan incluidos:

Las bandejas de PVC, cualquiera que sea su dimensión, incluyendo soportes, uniones y accesorios en general.

Los canales de PVC cualquiera que sea su dimensión incluyendo soportes, uniones y accesorios en general.

Cualquier trabajo, maquinaria o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

MATERIALES

BANDEJAS DE PVC

Tipo:	Perforada o lisa
Material:	Policloruro de vinilo (PVC)
Reacción al fuego:	Clasificación M1, (no inflamable)

Según norma UNE 23.727.90
Clasificación M1, q = 0, según CM francés del
28/08/1991

Comportamiento al fuego
(Reacción al fuego, opacidad y
toxicidad de humos):

Las bandejas y cubiertas poseerán una clasifi-
cación I1 F4, según norma NF F 16.101 1988

L.O.I. Índice de Oxígeno:

Índice de oxígeno L.O.I \geq 52, según norma
NF T 51-071 1985

Rigidez dieléctrica:

Rigidez dieléctrica \geq 240 kV/cm, según norma
UNE 21.316-74

Comportamiento frente a agentes químicos:

Según las indicaciones de la norma DIN 8061

Conformidad a la resolución de 1 8 de enero de 1 988, del Ministerio de Industria y Energía que complementa el Reglamento Electrotécnico de B.T:

Para bandejas con tapa incorporada desmontable con la ayuda de un útil.

Protección contra daños mecánicos:

Grado IP XX9 para bandejas con tapa incorporada según la norma UNE 20.324-93

Protección contra la penetración de cuerpos sólidos:

Grado IP 2XX para bandejas perforadas con tapa incorporada. Grado IP 4XX para bandejas lisas con tapa incorporada. Según la norma UNE 20.324.93

Ensayo de hilo incandescente:

Accesorios:

Tapas, codos, curvas, soportes, etc., con las mismas características técnicas que las bandejas.

Resistencia mecánica:

Las bandejas deberán soportar, con soportes a 1,5 m y con una flecha longitudinal inferior al 1% a 40 °C, las siguientes cargas:

- 100 mm de ancho x 60 mm de alto = 18,2 kg/m mínimo
- 200 mm de ancho x 60 mm de alto = 38,2 kg/m mínimo
- 300 mm de ancho x 60 mm de alto = 58,2 kg/m mínimo
- 400 mm de ancho x 100 mm de alto = 96,3 kg/m mínimo
- 600 mm de ancho x 100 mm de alto = 120 kg/m mínimo

El espesor de las tapas puede ser algo inferior al de las bandejas.

CANALES DE PVC

- Tipo: Liso con tapa y tabiques separadores

- Material: Policloruro de vinilo (PVC)

- Reacción al fuego: Clasificación M1 (No inflamable>, según
norma UNE 23.727-90.
Clasificación M1, q = 0 color gris.

Clasificación MI,, q = 0,06 color blanco.

Según Decreto Ministerial francés del
28/08/1991.

- Comportamiento al fuego (Reacción al fuego, opacidad y toxicidad de humos):

Las canales protectoras poseerán una clasificación I1 F4, según norma NF F 16.101 1988

L.O.I. Índice de Oxígeno: Índice de oxígeno L.O.I \geq 52, según norma
NF T 51-071 1985

- Rigidez dieléctrica: Rigidez dieléctrica \geq 240 kV/cm, según norma
UNE 21.316-74

- Comportamiento frente a agentes químicos:

- Color: Gris RAL 7030. Blanco RAL 9001

- Temperatura de servicio: De - 20 °C a + 60 °C

- Conformidad a la resolución de 18 de enero de 1 988, del Ministerio de Industria y Energía que complementa el Reglamento Electrotécnico de B.T:

Para bandejas con tapa incorporada desmontable con la ayuda de un útil. Las canales protectoras con tabiques montables poseerán un grado de protección IP XX7, según la norma UNE 20.324-93.

Las canales protectoras poseerán un de protección IPXX5, según la norma 20.324-78.

- Protección contra la penetración de cuerpos sólidos:

Las canales protectoras, poseerán un grado de protección IP 4XX, según la norma UNE 20.324-93.

- Ensayo de hilo incandescente:

Grado de severidad de 960°C, según el ensayo de la norma UNE 20.672-83.

- Accesorios:

Tapas, codos, curvas, soportes, etc., con las mismas características técnicas que las bandejas.
Posibilidad de acoplar mecanismos de dimensiones normalizadas.

Las dimensiones mínimas serán las siguientes:

- 90/110 mm de ancho x 40/60 mm de alto y hasta 2 tabiques separadores
- 150 mm de ancho x 60 mm de alto y hasta 4 tabiques separadores
- 200 mm de ancho x 60 mm de alto y hasta 4 tabiques separadores

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Antes de la instalación de las bandejas, se deberán presentar para su aprobación por el Ingeniero Director, los planos necesarios para definir correctamente la situación y formación de todos los puntos de apoyo de la bandeja, así como las piezas especiales que sean necesarias. Nunca las bandejas deben ocupar más del 80% de su capacidad.

Una vez instaladas las bandejas y antes de colocar los cables, el Ingeniero Director podrá pedir una prueba de carga de las mismas para comprobar su seguridad. Para admitir el peso de acuerdo a la capacidad de cada bandeja, las flechas anteriormente indicadas, pueden alcanzar valores superiores, aunque nunca deberán superar los 10 mm.

Los empalmes de bandeja nunca deben estar separados de los soportes más de 1/10 de la longitud o separación de dichos soportes.

ENSAYOS

1 El Ingeniero Director comprobará que las bandejas son de fabricante conocido, realizando una inspección visual para comprobar que se trata de material de nuevo uso. Las bandejas serán suministradas acompañadas de los documentos que acrediten al menos los siguientes ensayos:

- Ensayo de resistencia a la llama de plástico autoportante
- Ensayo de reacción al fuego
- Ensayo de hilo incandescente
- Ensayo de dedo incandescente
- Ensayo de inactividad (sólo en caso de contacto con alimentos)
- Ensayo de comportamiento frente a agentes químicos (sólo en caso de instalación en condiciones especiales).
- Ensayo del grado de protección para el que han sido diseñadas.

CABLES ELÉCTRICOS

DEFINICIÓN

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los diferentes tipos de cables, cualquiera que sea su sección y tipo, incluyendo elementos accesorios de empalme y conexión.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

MATERIALES

CABLES DE SEÑALIZACIÓN Y CONTROL APANTALLADO

- Tensión de aislamiento: 500 V
- Tipo de aislamiento: PVC
- Tipo de cubierta: PVC – (cubierta intermedia y exterior)
- Tipo de pantalla: Trenza de cobre
- Formación del cable: Multipolar
- Sección conductor: Según planos
- Formación del conductor: Almas flexibles compuestas por varios hilos de cobre estañado
- Normas: UNE 21.117, UNE 21.022
- Temperatura máxima en servicio permanente: Inferior a 70 °C

CABLE VV-500

- Designación: VV500
- Tensión de aislamiento: 500 V
- Tipo de aislamiento: PVC
- Tipo de cubierta: PVC
- Formación del cable: Multipolar
- Formación del conductor: Según planos
- Normas: UNE 21.031, UNE 21.022

- Temperatura máxima en servicio permanente: 70 °C
- Temperatura máxima en cortocircuito: 160 °C

CABLE 750 V

- Designación: H07V
- Tensión de aislamiento: 750 V
- Tipo de aislamiento: PVC
- Formación del cable: Unipolar
- Sección conductor: Según planos
- Formación del conductor: Hilo único de cobre recocido
- Normas:
- Temperatura máxima en servicio permanente: 70°C
- Temperatura máxima en cortocircuito: 160°C

CABLE VV 0,61/ Kv

- Designación: RV
- Tensión de aislamiento: 0,6/1 KV
- Tipo de aislamiento: PVC
- Tipo de cubierta: PVC
- Formación del cable: Multipolar o unipolar
- Sección conductor: Según planos
- Formación del conductor: Cobre recocido (clase 1 hasta 4 mm² y clase 2 para secciones mayores)
- Normas: UNE 21.123. UNE 21.022
- Temperatura máxima en servicio permanente: 70 °C
- Temperatura máxima en cortocircuito: 160 °C

CABLE RV 0,61/ kV

- Designación: RV
- Tensión de aislamiento: 0,6/1 KV
- Tipo de aislamiento: Polietileno reticulado
- Tipo de cubierta: PVC
- Formación del cable: Multipolar o unipolar
- Sección conductor: Según planos
- Formación del conductor: Cobre recocido (clase 1 hasta 4 mm² y clase 2 para secciones mayores)
- Normas: UNE 21.123. UNE 21.022
- Temperatura máxima en servicio permanente: 90 °C
- Temperatura máxima en corto-circuito: 250 °C

CABLE RHV 12/20 kV

- Designación: RHV
- Tensión de aislamiento: 12/20 Kv
- Tipo de aislamiento: Polietileno reticulado
- Tipo de cubierta: PVC
- Formación del cable: Unipolar o multipolar
- Tipo de pantalla: Corona de alambres de cobre de D= <- 1 mm (mínimo de 16 mm²) o cinta de cobre de 0,1 mm de espesor.
- Sección conductor: Según planos
- Formación del conductor: Aluminio o cobre recocido (clase 2)
- Normas: UNE 21.123 UNE 21.022 y recomendación UNESA 3305 B
- Temperatura máxima en servicio permanente: 90 °C
- Temperatura máxima en cortocircuito: 250 °C

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Todos los cables se enviarán a obra en bobinas normalizadas y debidamente protegidas con duelas.

En los cables de M.T. se procurará que los cables sean suministrados, siempre q posible, en longitudes de utilización con el fin de evitar empalmes innecesarios.

El tendido de los cables se hará con sumo cuidado, con medios adecuados al tipo de cable, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas.

No se curvarán los cables con radios inferiores a los recomendados por el fabricante y que, en ningún caso, serán inferiores a 10 veces su diámetro, ni se enrollarán con diámetros más pequeños que el de la capa inferior asentada sobre bobina de fábrica.

No se colocarán cables durante las heladas, ni estando éstos demasiado fríos, debiendo, por lo menos, permanecer doce horas en almacén a 20 grados centígrados antes de su colocación, sin dejarlos a la intemperie más que el tiempo preciso para su instalación.

Los aislamientos de la instalación deberán ser los reglamentados en función de la tensión del sistema.

Los cables para cada uno de los distintos sistemas de alimentación, estarán convenientemente identificados y separados en el trazado, de manera que sean fácilmente localizables.

Los cables estarán canalizados en bandejas, en canales en el suelo, o en tubos, según los sistemas previstos en la instalación, y de acuerdo a lo indicado en los planos de planta y esquemas unifilares.

Las secciones serán las indicadas en los planos. Cualquier cambio de sección de conductores deberá ser aprobado por el Ingeniero Director.

Se utilizarán los colores de cubiertas normalizados. Los cables correspondientes a cada circuito se identificarán convenientemente en el inicio del circuito al que corresponde y durante su recorrido, cuando las longitudes sean largas o cuando por los cambios de trazado, sea difícil su identificación. Para ello, se utilizarán cinta aislante, etiquetas y otros elementos de identificación adecuados.

Los empalmes y conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones, por simple retorcimiento o arrollamiento entre si de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Los conductores de sección superior a 6 milímetros cuadrados, deberán conectarse por medio de terminales adecuados, cuidando siempre que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Los cables se instalarán en los conductos utilizando guías adecuadas y no sometiendo los cables a rozaduras que puedan perjudicar el aislamiento y cubierta de los mismos.

En general, para la instalación de conductores, se seguirán las normas indicadas en la MI BT 018. Asimismo se observarán las recomendaciones de la NTE-IEB y la norma UNE correspondiente.

ENSAYOS

La recepción de los materiales de este epígrafe, se hará comprobando que cumplen las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE, en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 1MIE-RAT, y en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial, o, en su defecto, las normas UNE indicadas en la NTE-IEB/1974, "Instalaciones de Electricidad: baja tensión" y en la NTE-IERI/1984: "Instalaciones de Electricidad: red exterior".

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El tipo de ensayos a realizar así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán los fijados en la NTE-IEB/1974, "Instalaciones de electricidad: baja tensión" y en la NTE-IER/1984: "Instalaciones de electricidad; red

exterior".

LUMINARIAS

DEFINICIÓN

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Las luminarias, incluyendo las lámparas, equipos de encendido y elementos de anclaje.
- Cualquier trabajo, maquinaria o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

MATERIALES

Las luminarias incluidas en este punto serán todas las indicadas en los diferentes documentos del proyecto. La definición de las mismas se indica con la referencia del fabricante. Se entiende en este punto que se podrá considerar otro fabricante distinto siempre que se mantengan las características fundamentales que definen el aparato de referencia, dado que los cálculos están basados en las características técnicas y lumínicas de dichas luminarias.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las luminarias serán suministradas con todos sus elementos conexiones y montados.

Las luminarias irán colocadas donde se indique en los planos, tomándose esta posición como orientativa, ajustándose la posición exacta de acuerdo con los cálculos luminotécnicos definitivos realizados con las luminarias seleccionadas, que deberán haber sido aprobadas con anterioridad por el Ingeniero Director.

Las luminarias irán sustentadas sobre el tipo de apoyo o anclaje que se indique en el proyecto o el que aconseje el fabricante. La fijación a los apoyos se realizará con los materiales auxiliares adecuados, de manera que queden instaladas con la inclinación prevista. Cualquiera que sea el sistema de fijación utilizado, la luminaria quedará rígidamente sujeta de modo que no pueda girar u oscilar.

Cuando las luminarias tengan que ser mecanizadas para su montaje, se realizarán las operaciones y se utilizarán los elementos auxiliares necesarios de forma que se mantenga el grado de protección original de diseño.

Las luminarias se conectarán a tierra mediante el conductor de protección al tornillo de puesta a tierra de las luminarias.

Todos los receptores de alumbrado deberán cumplir las normas indicadas en la instrucción MI BT 032. Para su instalación se seguirá en general las indicaciones de la misma instrucción.

RECEPCION Y ENSAYOS

La recepción de los materiales de este epígrafe, se hará comprobando que cumplen las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE, en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en las correspondientes normas u disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial, o, en su defecto, las normas UNE indicadas en la NTE/IEI 1975: "Instalaciones de electricidad: alumbrado interior".

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El tipo de ensayos a realizar así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán los fijados en la norma tecnológica citada anteriormente.

Además, el Ingeniero Director podrá someter a las pruebas que considere oportunas cualquier elemento o parte de la luminaria, para lo que el contratista deberá poner a su disposición el personal que sea necesario. Igualmente, podrá exigir pruebas emitidas por laboratorios competentes donde se indiquen las características de los ensayos.

En los datos facilitados por el contratista al Ingeniero Director, se incluirán las características fotométricas obtenidas en un laboratorio oficial y la pureza del aluminio utilizado en la fabricación de los reflectores, si son de ese material.

Las lámparas deberán someterse a los siguientes ensayos y medidas:

- Medida de consumo de la lámpara
- Medida del flujo luminoso inicial
- Ensayo de duración para determinar la vida media
- Ensayo de depreciación, midiendo el flujo luminoso emitido al final de la vida útil indicada por el fabricante.

Para realizar los ensayos y medidas se tomarán, como mínimo, 10 lámparas, considerando como resultado de los mismos el promedio de los distintos valores obtenidos.

Con objeto de que no sea necesario ensayar las características eléctricas de funcionamiento del equipo de encendido, el contratista entregará al Ingeniero Director los ensayos de aprobación y homologación de los equipos suministrados y firmados por el fabricante. Se incluirán en este documento los elementos del equipo como reactancias, condensadores, relés de conmutación y cualquier otro material. En caso de no cumplirse este requisito, el Ingeniero Director podrá pedir al contratista que, por su cuenta, realice al equipo de encendido cuantas pruebas se consideren necesarias.

Finalmente, se procederá a realizar las medidas de iluminación media y del factor de uniformidad, los cuales estarán de acuerdo con los valores de diseño del proyecto.

Las luminarias serán suministradas con todos sus elementos conexonados y con certificado de Origen-Industrial que acredite el cumplimiento de sus características, normas y disposiciones.

MATERIAL DIVERSO

DEFINICIÓN

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los interruptores de alumbrado, las bases de enchufe, los telerruptores, los puntos de luz y los circuitos de alimentación a ventiladores, puertas y similares.
- Las cajas de mecanismos para puestos de trabajo
- Los carriles electrificados para tomas de corriente
- Las botoneras de marcha-paro con o sin selector
- Las cajas de registro y derivación
- Los prensaestopas
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

MATERIALES

MECANISMOS MANUALES

- | | |
|-----------------------|---|
| - Designación: | Interruptor (unipolar, bipolar, conmutador, cruzamiento) y/o pulsador |
| - Material: | Baquelita |
| - Intensidad nominal: | 10 A |
| - Tensión nominal: | 250 V |
| - Contactos: | De plata de alto poder de ruptura |
| - Montaje: | Superficial o empotrado |

- Caja de mecanismos: Material plástico
- Normas: UNE 20378, UNE 20353
- Modelo: Simon 48, Simon 31 o similar

TELERRUPTORES

- Designación: Telerruptor bipolar con bobina a 220 V, 50 Hz más bloque auxiliar de extensión de contacto conmutado y diodo para 16 A, 220 V (hasta tres unidades en la misma caja)
- Material: Encapsulado en material plástico
- Intensidad nominal de corte: 16 A
- Tensión: 250 V, 50 Hz
- Auxiliares: Lámpara incandescente roja de 15 W (máximo) y 220 V
- Montaje: En caja superficial de material aislante con perfil para mecanismos
- Operatividad: Mando a distancia por pulsos desde dos puntos distintos (local-remoto)

BASES DE ENCHUFE

- Designación: Base de enchufe bipolar (I), (II+T) y (III + T)
- Material: Melamina
- Intensidad nominal: 10/16 A, 16 A y 20/25 A
- Tensión nominal: 250 V y 380 V
- Contactos: De plata de alto poder de ruptura
- Contacto de tierra: Lateral tipo Schuko
- Montaje: Superficial o empotrado
- Caja de mecanismo: En material plástico
- Normas: UNE 20315
- Modelo: Simón, 48, Simón 31 o similar

MECANISMOS MANUALES ESTANCOS

- Designación: Interruptor (unipolar, doble, bipolar, conmutador, etc.), y/o pulsador
- Material: Baquelita
- Intensidad nominal: 16 A
- Tensión nominal: 380 V
- Contactos: De plata de alto poder de ruptura
- Montaje: Superficial
- Caja de mecanismo: En material plástico, con conos de entrada y tapas protectoras
- Grado de protección: IP 54
- Normas: UNE 20.378, UNE 20.353
- Modelo: Simón 48 o similar

PULSADOR EMPOTRABLE CON TEMPORIZADOR

- Designación: Pulsador empotrable con temporizador
- Material: Sistema táctil
- Potencia nominal: 500 VA
- Tensión nominal: 220 V
- Montaje: Empotrado
- Caja de mecanismos: En material plástico

- Modelo: Simón 31320-30 o similar

BASES DE ENCHUFE ESTANCAS

- Designación: Base de enchufe bipolar (2P + T) y tripolar (3P + T)
- Material: Baquelita
- Intensidad nominal: 16 A
- Tensión nominal: 380 V
- Contactos: De plata de alto poder de ruptura
- Montaje: Superficial
- Caja de mecanismo: En material plástico, con conos de entrada y tapas protectoras
- Grado de protección: IP 54
- Normas: UNE 20.315
- Modelo: Simón 48 o similar

CAJAS DE REGISTRO

- Material: Cloruro de polivinilo (PVC)
- Rigidez dieléctrica: 14 kv por mm
- Espesor: 2 mm mínimo
- Montaje: Empotrado o superficial
- Tapa: De cloruro de polivinilo (PVC) con tornillos color blanco
- Complementos: Regletas de polietileno con tornillos imperdibles
Capuchones de material irrompible con aislamiento
De 440 voltios (V)
- Normas: UNE 53.030

CAJAS DE DERIVACIÓN DE POLICARBONATO

- Material: Policarbonato, antoextinguible, doble aislamiento
- Montaje: Superficial
- Tapa: Policarbonato con tornillos
- Grado de protección: IP 555. UNE 20.324
- Varios: Conos ajustables de PVC. Doble aislamiento
- Complementos: Bornas de latón con base de poliamida y capuchón de polipropileno

CAJAS DE REGISTRO METÁLICAS DE ALUMINIO

- Material: Aluminio fundido por inyección
- Montaje: Superficial
- Tapa: Aluminio fundido por inyección con tornillos
- Grado de protección: IP 657. UNE 20.324
- Varios: Pintura vitrificada al horno. Junta de goma
- Complementos: Bornas de latón con base de poliamida y capuchón de polipropileno

CAJAS DE REGISTRO METÁLICAS DE ACERO

- Material: Chapa de acero de doble embutición
- Montaje: Superficial
- Tapa: Chapa de acero doble embutición con tornillo tipo baja
- Grado de protección: IP 547. UNE 20.324
- Varios: Protección exterior e interior con pintura epoxy
Con entradas ciegas semitroqueladas

- Complementos:
 - Junta de polipropileno
 - Junta de estanqueidad de PVC
 - Placa de montaje de acero cincado y bicromatizado
 - bornas de latón con base de poliamida y capuchón de polipropileno

CAJAS DE MECANISMOS PARA PUESTOS DE TRABAJO

- a) Para instalar en paramento y sobre canal de 150 mm
 - Cuerpo:
Plástico autoextinguible, formado por módulos adosables y enchufables (4 módulos y tapas laterales) de 278 x 150 x 65 mm (tipo de módulo DMS de Quintela o similar).
 - Soporte de aparellaje:
Para mecanismos con fijación directa, con o sin tapa.
 - Mecanismos:
4 Bases de enchufe 2 P + T. 16 A (2 en color blanco y 2 en rojo), 2 tomas para voz, 2 para datos y un módulo de reserva; tanto este módulo como si alguno de los anteriores mecanismos no se instalasen, se montarán placas ciegas.
- b) Para instalar en falso suelo y sobre canal de 90/110 mm
 - Cuerpo:
Plástico autoextinguible de 148 x 150 x 65 mm (tipo DCM4/M de Quintela o similar).
 - Soporte de aparellaje:
Para mecanismos con fijación directa, con o sin tapa
 - 4 Bases de enchufe 2 P + T. 16 A (2 en color blanco y 2 en rojo)

CARRILES ELECTRIFICADOS CON TOMAS DE CORRIENTE

- a) Para fuerza
 - Cuerpo:
Chapa de acero galvanizado, con continuidad eléctrica (conducto de protección S7UNE 20460) y lacado en blanco
 - Grado de protección:
IP-54
 - Conductores:
Cu de 2,5 mm² de sección mínima
 - Nº de conductores:
2 + T para los monofásicos y 4 + T para los trifásicos
 - Características eléctricas:
20/25 A, 230-400 V y 50 Hz (aislamiento de 500 V)
 - Otros elementos:
Toma de corriente cada 0,5 m (en un solo lado) o 1 m (ambos lados) con o sin conector especial, caja de alimentación con bornas en un extremo y tapa de cierre en el otro y elementos de fijación o soportación mediante abrazaderas.
 - Modelo:
Canalis KBA de Telemecánica (G. Schneider) o similar
- b) Para alumbrado

Los carriles de alumbrado serán de las mismas características que los de fuerza monomásicos, pero con posibilidad de 3 niveles o circuitos, mandados por sistema de infrarrojos.

BOTONERAS DE MARCHA-PARO CON ENCLAVAMIENTO

Estarán constituidas por pulsadores alojados en una caja de aluminio inyectado, con grado de protección IP 65, de espesor suficiente para permitir el roscado de prensaestopas y racores.

El pulsador de marcha será de color verde y dispondrá de aro de protección, de forma que sólo pueda accionarse en sentido frontal. Dispondrá de dos contactos (1 NA+ 1 NC). El número de pulsadores corresponderá con el número de velocidades y/o el número de giros de la máquina o motor a controlar.

El pulsador de paro dispondrá de botón de seta de acción frontal y de color rojo, llevando incorporado un dispositivo mecánico de retención, que actuará al pulsar y se desenclavará mediante giro a la derecha, con dos contactos (1 NA + 1 NC).

Cuando así se indique en los planos estas botoneras podrán llevar selector de dos posiciones "MANUAL-AUTOMÁTICO", de posición fija el automático y momentáneo el manual.

Los pulsadores y selectores serán de construcción robusta y compacta, fabricados con materiales de alta calidad (policarbonatos, poliamidas reforzadas con fibra de vidrio), con contactos de plata y de doble ruptura, y el grado de protección será IP 65.

PRENSAESTOPAS

Para todas aquellas conexiones de cables de B.T. no instalados en tubos y no especificadas en los apartados anteriores de este documento, éstas se realizarán con prensaestopas metálicos de doble cierre para cables armados y de simple cierre para cables sin armar. Grado de protección IP 55. El tipo de rosca será preferentemente Pg.

TUBOS

Según especificación 909.

CABLES

Según especificación 911.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Los interruptores se colocarán en el lugar indicado en los planos, a una altura de 1,10 m sobre el nivel del suelo.

Las bases de enchufe se instalarán a 0,30 m sobre el nivel del suelo, salvo que en planos se indique otra cosa.

Cualquier cambio de situación de estos elementos deberá ser aprobada por el Ingeniero Director.

Las placas de conexión se instalarán en el interior de cajas de policarbonato estancas. Sobre la placa se fijarán los elementos tales como clemas y base portafusibles en vía de perfil DIN.

Las cajas de registro y derivación se colocarán adosadas a muros y paredes, a una altura no inferior a 2 m sobre el nivel del

suelo, salvo donde se indique lo contrario. Se fijarán mediante tacos y tornillos y fijaciones SPIT.

La entrada de tubos se realizará con racores adecuados, placas de adaptación o roscados directamente, garantizando el grado de protección del equipo de elemento al cual se conectan.

La entrada de conductores se realizará mediante prensaestopas adecuado al tipo de cable, garantizando el grado de protección del equipo o elemento al cual se conecta.

Las conexiones de los cables se realizarán mediante bornas de capacidad adecuada a las secciones de los cables a instalar. Cuando haya varios circuitos distintos a conectar, se instalarán varias cajas de derivación y conexión.

RECEPCION Y ENSAYOS

La recepción de los materiales y/o equipos de este epígrafe, se hará comprobando que cumplen las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE, en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial, o, en su defecto, las normas UNE indicadas en el NTE-IEB1 974: "Instalaciones de electricidad": baja tensión".

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El tipo de ensayos a realizar así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán los fijados en la NTE-IEB/1974: "Instalaciones de electricidad: baja tensión".

D.17. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

OBJETO DEL PLIEGO

El presente documento tiene por objeto regular las condiciones técnicas de ejecución del sistema de intercambio geotérmico para climatización mediante energía geotérmica en el nuevo centro de salud de Navalcarnero.

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

La instalación de climatización térmica mediante energía geotérmica se realizará ejecutando las siguientes unidades de obra:

Intercambiadores verticales:

Realización de 18 sondeos de captación energética a rotación con captación directa de \varnothing 152 mm.

Suministro e instalación de sondas marca Rehau o similar de material PE-Xa.

Manguera de inyección y relleno de espacio anular mediante mezcla mortero alta conductividad inyectado desde el fondo con mortero de alta conductividad.

Gestión de lodos procedentes de las perforaciones geotérmicas.

Colectores unificadores y conexiones en superficie:

Conjunto de colectores unificadores en pared sala técnica para albergar 18 sondeos.

Conexionado desde cabeza de sondeos hasta colectores \varnothing 125 mm, incluyendo Y, codos y manguitos electrosoldables necesarios.

Equipos sala técnica:

Suministro e instalación de 2 uds bomba de calor geotérmica.

Suministro e instalación de 4 bombas circuladoras (lado captación)

Suministro e instalación de 4 bombas circuladoras (lado climatización)

Suministro e instalación depósito de inercia de 1000 litros

Suministro e instalación depósito de ACS de 750 litros

Valvulería, tubería, aislamiento según R.I.T.E necesaria para la instalación.

Suministro e instalación contadores de energía térmica (frío/calor).

Como consideraciones generales para el proyecto y la posterior ejecución de las instalaciones, se tendrán en cuenta las siguientes:

Todas las instalaciones tendrán que cumplir con las normativas vigentes y, de acuerdo a ellas, se deberán de legalizar.

La empresa encargada del proyecto tendrá que entregar toda la documentación completa perteneciente al proyecto.

A la empresa encargada de la Dirección de Obra se le pedirá la documentación "as-build" que refleje el estado final de las instalaciones. Esta documentación incluirá, entre otra, la siguiente:

Planos y esquemas actualizados de todas las instalaciones, que realmente, se han ejecutado.

Fotografías digitales de todas las instalaciones que queden ocultas, ya sean enterradas o simplemente que no sean accesibles.

Completa documentación técnica de los equipos e instalaciones instaladas (fichas técnicas). Donde se indicará, como mínimo: fabricante, marca, modelo y las características técnicas de funcionamiento.

Certificados y homologaciones de todos los materiales instalados.

Los manuales con las instrucciones de manejo, funcionamiento y mantenimiento de los equipos que forman las instalaciones.

Documentación en la que se recopilaran los resultados de las pruebas realizadas en las diferentes instalaciones (certificación de estas pruebas).

NOTA 1:

Las ofertas se entienden como "llave en mano" con lo que se considerará incluido cualquier elemento que, aun no estando expresamente detallado en el cuadro de unidades, se resuelva como necesario para la correcta ejecución de los trabajos según se estipula en el presente pliego. Por este motivo, en la oferta económica se deberá repercutir proporcionalidad y económicamente todos los elementos y pequeño material necesario para la ejecución de las partidas objeto de contrato.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Norma UNE 100715-1:2014. Diseño, ejecución y seguimiento de una instalación geotérmica somera. Parte 1: Sistemas de circuito cerrado vertical.

Norma sobre aprovechamientos geotérmicos del subsuelo VDI 4640.

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico HS. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre.

Orden del Ministerio de Fomento 588/2017 que actualiza el DB-HE y el DB-HS

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y corrección de errores del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

Normas UNE-EN correspondientes a los diferentes materiales utilizados en fontanería: tubos de polietileno (PE), según Normas UNE-EN 12201:2003

RD 486/1997 que hace referencia a las Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Normas UNE específicas de aplicación en cada caso.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Las consideraciones técnicas específicas para la instalación geotérmica son las siguientes:

La profundidad de sondeo efectiva se contará por metro operativo de sonda geotérmica, por lo que no contará el espacio ocupado por el peso de la sonda geotérmica en punta

Si durante la realización de un sondeo no se puede llegar a la profundidad deseada, se facturará por metro lineal de sondeo efectivo realizado, no la totalidad de la profundidad del pozo prevista.

El procedimiento de perforación (con agua) debe asegurar el mínimo intercambio hídrico de la perforación con el terreno para preservar las condiciones del subsuelo.

Si una vez instalada una sonda no se puede certificar el perfecto estado para su conexión, que garantice un correcto funcionamiento, no se facturará.

Será necesario disponer de todos los permisos necesarios por parte de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de Madrid para iniciar los trabajos de ejecución de los sondeos geotérmicos

Se realizarán sondeos de 140 m de profundidad. Para asegurar los metros lineales reales de los captadores finalizados, se comprobará de acuerdo a las marcas que incorporan los tubos de las sondas. Si no fuera garantía suficiente para establecer la certificación de la profundidad alcanzada (marcas borrosas, etc) se procederá a introducir por el interior del captador un medidor con lecturas cada metro

Los materiales a instalar dispondrán de todas las homologaciones y certificaciones necesarias, así como la garantía correspondientes

Se proponen unas medidas preventivas y correctoras, que se tendrán en cuenta para la conservación medioambiental de la zona, durante la perforación:

Si hay pequeñas pérdidas de aceite o de gasoil de la máquina perforadora, se parará de inmediato el equipo de perforación, y se recogerán los líquidos vertidos mediante materiales absorbentes, y los mismos se llevarán a un centro de reciclaje autorizado

Para evitar las afectaciones a acuíferos:

Nunca se extraerá agua bajo ninguna finalidad. Tan sólo se introducirán sondas geotérmicas para intercambiar calor con el subsuelo mediante la circulación por el interior de las mismas de un fluido caloportador.

El relleno de los sondeos será mediante mortero geotérmico de alta conductividad, que por sus características sellará la perforación para evitar la comunicación entre diferentes niveles acuíferos.

CONDICIONES PARTICULARES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Se establecen las siguientes condiciones técnicas particulares:

PERFORACIONES

Las perforaciones serán de tipo vertical y mantendrán una separación mínima entre 7 m entre ejes para evitar afecciones entre intercambiadores.

Los diámetros de perforación deberán estar dentro del rango de los 127 a los 152 mm, de forma que permitan la introducción de los tubos (sonda doble U) además del tubo necesario para llevar a cabo el relleno del sondeo

SONDAS

Una vez instaladas las sondas, estas se protegerán por su parte superior (en la parte que queda sobre cota de terreno) mediante tubo de PVC y tapones en sus extremos o sistemas que garanticen la no penetración de cuerpos en el interior del circuito manteniéndolo estanco hasta el momento de su conexión horizontal.

Las sondas serán de la marca Rehau o equivalentes, material PE-Xa PN16 SDR11 doble U 32 mm.

Los tubos de polietileno están estandarizados según las normativas DIN 16892/93, UV-estabilizado, color natural, con un revestimiento RAU-PE color verde. Estas normativas confirman una duración de vida de más de 100 años en unas condiciones concretas de utilización.

El material de polietileno cumplirá los requisitos siguientes por su aplicación como sondas geotérmicas:

Elevada tenacidad y capacidad de alargamiento de ruptura.

Extraordinariamente robusto (no se produce propagación de muecas, fisuras y grietas). permitiendo realizar radios de curvado reducidos incluso a baja temperatura.

Pie de sonda sin soldadura

Temperatura de servicio: -40°C a +95°C

Sensibilidad a la entalla muy reducida.

Rugosidad del tubo 0,007 mm.

Coefficiente medio de dilatación térmica longitudinal 0,15 mm/m*K

Densidad 0,94 gr/cm³

Baja resistencia hidráulica.

Larga vida con una garantía como mínimo de 10 años del producto

La sonda presenta las siguientes características: sin unión soldada en el pie. La impulsión y el retorno de la sonda RAUGEO PE-Xa consisten en un tubo continuo, curvado en el pie de la sonda mediante un método de fabricación especial e inyectado en resina de poliéster reforzada con vidrio, como protección adicional.

Al pie de la sonda se le unirá un peso de mínimo 60 kg, con la función de hacer bajar la sonda en el pozo.

Se introducirá junto con la sonda un tubo de polietileno de \varnothing 25 mm de la misma longitud, por donde se inyectará el cemento térmico marca Energrount o similar. Este tubo, una vez rellenado el pozo con el cemento térmico, quedará macizo por dentro y no será recuperable

Después de la instalación de la sonda, el espacio entre la sonda y el suelo circundante se rellenará completamente mediante inyección desde el fondo de la perforación hasta superficie y estabilización en cota de terreno. Esto es importante para asegurar el contacto térmico del suelo con la sonda en toda su longitud.

El relleno en la perforación se realizará con las sondas en carga para evitar su estrangulamiento en profundidad por las presiones creadas por el mortero sobre la sonda.

Una vez finalizada la inyección, con un mínimo de 48 h, se realizará la prueba de presión en la sonda doble U 32 mm conforme a la UNE100715-1, según el siguiente proceso:

Se mantienen los tubos en reposo, sin carga, durante al menos 1h.

Se lleva la sonda a la presión de prueba (12 ± 1 bar) en un tiempo de 10 minutos.

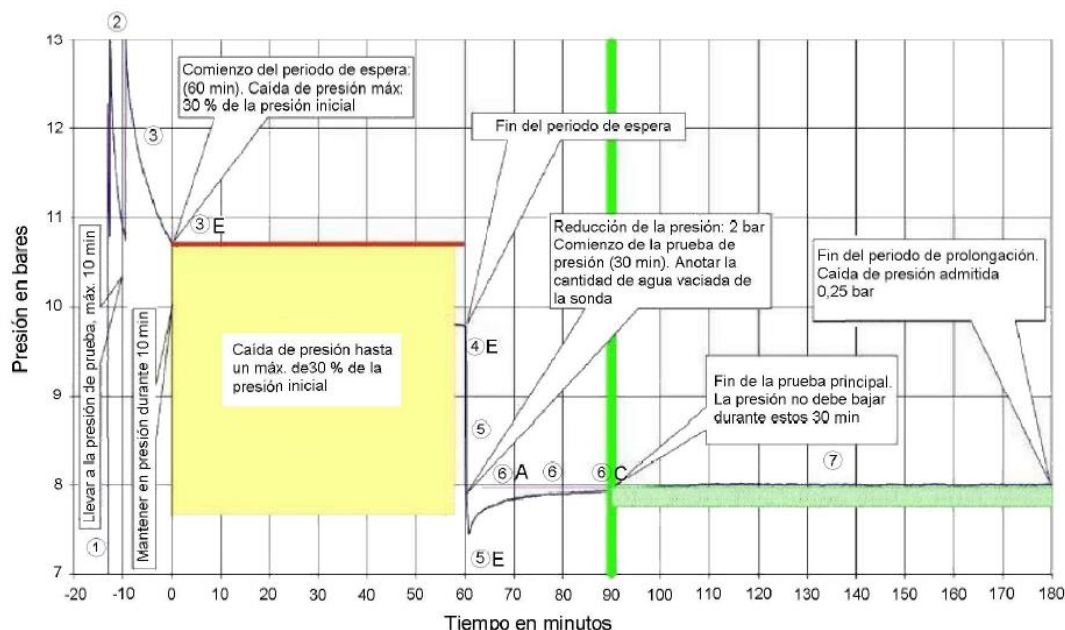
Se mantiene en presión (al menos 10 bar) durante 10 minutos.

Periodo de espera: 60 minutos. Caída de presión máxima: 30%.

Se reduce la presión rápidamente en 2 bar mediante vaciado de agua. Se mide la cantidad evacuada y se anota el nuevo valor de la presión.

Comienza la prueba principal (30 minutos). Se mide la presión a los 10, 20 y a los 30 minutos. La prueba de presión es satisfactoria si, al cabo de esa tercera medición, la caída de presión máxima es de 0,1bar.

Después de un tiempo adicional de 90 minutos, la caída de presión debe ser inferior a 0,25 bar.



Superada la prueba, las sondas estarían preparadas para su conexión. Si un captador no superara las prueba de estanqueidad, se repetiría de nuevo el proceso de prueba. Si el captador no superara la 2ª prueba, se daría por nulo y se debe repetir el sondeo, no siendo facturable dicha medición.

TUBERÍA HORIZONTAL

En caso de ubicarse las conexiones en zonas exteriores a la intemperie, la profundidad mínima de zanjas debe situarse a unos 50 cm por debajo de cota final de suelo.

La tubería horizontal se debe instalar sobre zanja con pendiente positiva mínima de 1,5-2% hasta colectores en sala técnica.

El trazado de tubería debe realizarse de forma continua sin enlaces de por medio desde cada cabeza de sondeo hasta colectores en sala técnica.

La tubería horizontal debe ir marcada con cinta señalizadora azul a un mínimo de 20 cm por encima del trazado de tubos, con el ancho que marque la separación de tubos en horizontal en la zanja.

La tubería será de la marca Rehau o equivalente, material polietileno reticulado PEX-a PN16 SDR 11 en diámetro ø40 mm exterior.

Las uniones entre sonda y colector horizontal se realizarán mediante uniones electrosoldables marca Rehau o equivalente, que permitan garantizar 10 años de fabricante a promotor del campo de captación geotérmico en conjunto.

El relleno de zanjas se realizará con arena o bien con el mismo terreno resultante de la excavación si fuera de características adecuadas para la instalación,

Los materiales de relleno deben ser homogéneos en su composición.

Dicho relleno se debe realizar en un mínimo de dos tongadas compactando cada una de ellas con un equipo mecánico indicado para ello.

Las conducciones horizontales deben estar en carga en el momento de relleno de zanjas a un mínimo de 4-bar para evitar el estrangulamiento de tubos por el efecto de la compactación del terreno.

FLUIDO CALOPORTADOR

El fluido que se utilizará como fluido caloportador en el subsistema de intercambio será una mezcla de agua con propilenglicol del 25%. El circuito se llenará hasta una presión de 1,5-2 bar a la altura del vaso de expansión.

ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y CONTROL

La instalación debe contar con vasos de expansión para circuito primario (sondeos) y circuito secundario (climatización). También debe disponer de válvulas de seguridad apropiadas, filtros a la entrada de cada equipo, presostato para el control y regulación de fluidos para el control de falta de presión en circuitos, termómetros de

inmersión y manómetros de glicerina con llaves de corte.

SOPORTACIÓN TUBERÍA

Las tuberías serán provistas de soportes que permitan la continuidad del aislamiento. Los soportes serán de abrazadera

Los soportes estarán distanciados máximo 2 m. El soporte de las tuberías se realizará con preferencia en los puntos fijos y las partes centrales de los tramos a tuberías, dejando libres las zonas de posible movimiento, tales como curvas, etc. La unión entre soporte y tubería se realizará por medio de elemento elástico.

AISLAMIENTO

Para aquellos tramos de tubería de conexionado horizontal no enterrado, el aislamiento térmico se efectuará siguiendo las especificaciones definidas en el apartado IT 1.2.4.2.1.2. Procedimiento simplificado del RITE, donde se establecen los espesores mínimos en función del diámetro de la tubería

Para el caso de conexionado desde cabeza de sondeo hasta colectores, cuya tubería es de $\varnothing 40$ mm, si hubiere tramos vistos en el interior del edificio, el espesor deberá ser de 30 mm.

EQUIPO DE REGULACIÓN Y CONTROL

La instalación debe contar con equipos electrónicos de regulación de calefacción y refrigeración, con regulación en función de temperatura exterior y mando sobre bombas.

CUADRO ELÉCTRICO

El cuadro eléctrico debe ir montado sobre armario metálico con bornas de conexión de alimentación y entradas y salidas. Incluye magnetotérmico, diferencial y elementos necesarios para garantizar protección y durabilidad de los equipos instalados.

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES

PERFORACIÓN VERTICAL

Se realizarán 18 sondeos de captación energética a rotación con circulación directa Ø152mm con tubería de revestimiento recuperable en caso de que sea necesario de 140 m útiles. Incluirá introducción de captadores energéticos Rehau PE-Xa doble U 32 mm o equivalente, relleno del espacio anular mediante mezcla de cemento-bentonita marca EnergROUT 2.1 o equivalente inyectado desde el fondo con una conductividad de 2,1 W/(m·K) y manguera de inyección Ø25mm.

SONDA GEOTÉRMICA PE-Xa

La sonda para captación vertical será marca Rehau RAUGEO PE-Xa green o equivalente, de características

Sonda doble U - 4 tubos - en polietileno reticulado de altas prestaciones (RAU-PE-Xa) según DIN 16892/93, UV-estabilizado, color natural, con un revestimiento RAU-PE color verde.

Pie de sonda curvado, sin presencia de soldaduras enterradas.

Mejora del agarre del material de relleno, permeabilidad con RAUGEO relleno rojo < 10-10.

Alta resistencia a muescas, estrias, tensofisuración y cargas puntuales.

Protección adicional en pie de sonda, resina especial reforzada con fibra de vidrio.

Testeada en fábrica, incluye informe de inspección.

10 años de garantía REHAU.

Forma de suministro: 1 sonda doble U/palet (4 bobinas).

Incluye tornillería para fijación

La sonda geotérmica debe probarse una vez introducida e inyectada 48 h finalizada la inyección según UNE100715-1

PESO PARA CABEZA Sonda

Barras de acero 25-30 kg con argolla soldada en extremo, hasta máximo 60 kg con geometría para favorecer la introducción de el captador en el sondeo geotérmico

TUBO DE INYECCIÓN MORTERO GEOTÉRMICO ALTA CONDUCTIVIDAD

Tubería fabricada de alta densidad PE-100 PN16 para conducciones de agua a presión diámetro exterior 25 mm

GESTIÓN DE LODOS PROCEDENTES DE LA EJECUCIÓN DE LOS SONDEOS CONDUCTIVIDAD

Los materiales procedentes de la perforación, que son parte de la extracción del terreno natural, serán conducidos mediante manguera de lodos hasta equipos específicos o contenedores para poder decantar y separar la parte sólida de la parte líquida y así facilitar su gestión y transporte a lugar indicado.

MORTERO ALTA CONDUCTIVIDAD ENERGROUT GESTIÓN DE LODOS PROCEDENTES DE LA EJECUCIÓN DE LOS SONDEOS CONDUCTIVIDAD

El mortero a utilizar será de elevada fluidez y alta conductividad térmica para aplicación en geotermia, marca EnergROUT o equivalente, de características:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES SEGÚN UNE 100715-1:2014

Especificación	Resultado
Agua de amasado por saco	10,75 litros
Dosificación por m ³	510 l. de agua y 1250 kg de HD 2.1
Densidad del mortero	1,76 TN/m ³
Conductividad Térmica	2,1 W/mK
Fluidez cono de Marsh	65 seg
Tamaño máximo de partículas	< 0,6 mm
Presentación	56 sacos de 25 kg en palets (1400 kg)
Tiempo de aplicación	90 min según temperaturas

CONEXIONES HORIZONTALES ENTERRADAS SONDEOS – COLECTORES y COLECTORES

Conexiones a colectores en sala técnica: el tendido y conexionado de tubería desde cabeza de pozos hasta colectores será mediante tubería marca Rehau RAUGEO collect PE-Xa SDR 11 PE-Xa PN16 SDR11 diámetro 40 mm o equivalente, en

polietileno reticulado a alta presión (RAU-PE-Xa) según DIN 16892/93, estabilizado frente a rayos UV, color natural interior y capa protectora exterior RAU-PE gris.

Insensible a la propagación de fisuras (tensofisuración).

Se puede tender sin lecho de arena.

Las uniones se realizarán mediante electrofusión con accesorios marca Rehau electrosoldables Rehau ESM o equivalentes, que permitan otorgar al promotor 10 años de garantía del campo de captación en conjunto (sondeos + conexionado horizontal hasta colectores en sala técnica)

El circuito de conexionado horizontal, incluso las conexiones a cabeza de sondeo y a colectores deberá ser estanco, y deberá permitir la circulación del fluido de trabajo de forma que se garantice el correcto funcionamiento de la instalación global de climatización.

La prueba de presión, circulación y caudal se realizará antes de que se cubran las zanjas, mediante equipo de mano y/o recirculación específico, para asegurar que el circuito es estanco antes de cubrirlo, según marca la I.T. 2.2.2 Pruebas de estanqueidad de redes de tuberías de agua del R.I.T.E.

Una vez cubierto el circuito de conexionado horizontal, y antes de proceder a su llenado definitivo, se deberá circular el circuito para su limpieza y eliminación de aire, según se indica en la I.T. 2.2.2.2 Preparación y limpieza de redes de tuberías del R.I.T.E.

Los colectores serán marca Italsan o equivalente de características PPR Monocapa RP SDR9 Ø125 con válvulas de corte 1 1/4" por toma en colector de impulsión, válvulas de equilibrado Oventrop 1 1/4" o similar y termómetro por toma en colector de retorno, y en ambos colectores purgador, manómetro, termómetro, toma adicional para relleno y elementos de fijación

Los colectores deben quedar perfectamente registrables y permitir los trabajos de mantenimiento, tanto correctivo como preventivo, estipulados para un circuito cerrado de climatización especificado en la Instrucción técnica I.T. 3 Mantenimiento y uso, concretamente en la tabla 3.1 Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad

Se realizará prueba del campo de captación geotérmico según UNE100715-1, siguiendo la misma metodología desarrollada en el pliego en el apartado CONDICIONES PARTICULARES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

SALA TÉCNICA

Grupo de seguridad y purgado para circuitos hidráulicos

Todos los circuitos hidráulicos incluidos en los sistemas de climatización y producción deberán contar con sistemas de seguridad, purgado y filtros necesarios en instalaciones hidráulicas y según especificaciones de fabricantes de los principales equipos instalados en sala técnica.

Llenado de los circuitos de lado captación y lado fuente

Los circuitos cerrados implicados en el sistema de climatización deberán contar con sistemas de llenado desde toma de agua de red para su correcto llenado en caso de vaciado por mantenimiento o fallo en la instalación.

Los llenados se ejecutarán cumpliendo con la exigencia I.T. 1.3.4.2.2 Alimentación del R.I.T.E. en la que se especifica que para una instalación con una potencia nominal calorífica y frigorífica superior a 70 kW e inferior a 150 kW el diámetro mínimo de alimentación de llenados ha de ser de DN25.

Vaciado de los circuitos de lado captación y lado fuente

Los circuitos cerrados implicados en el sistema de climatización deberán contar con sistemas de vaciado para su correcto vaciado por mantenimiento o fallo en la instalación.

Los vaciados se ejecutarán cumpliendo con la exigencia I.T. 1.3.4.2.3 Vaciado y purga del R.I.T.E. en la que se especifica que para una instalación con una potencia nominal calorífica y frigorífica superior a 70 kW e inferior a 150 kW el diámetro mínimo de alimentación de llenados ha de ser de DN32.

Materiales auxiliares para instalaciones de climatización

Purgadores de latón con flotador de posición vertical

Debe incorporar una válvula de obturación. Debe eliminar el aire de los tubos de forma automática. Todos sus componentes deben ser inalterables al agua caliente. Espesor mínimo del cuerpo de 2 mm. Temperatura máxima de trabajo de 110°C. Presión de trabajo de 10 bar.

Termómetro bimetalico, de contacto o con vaina roscada. Debe estar constituido por un mecanismo sensible a la temperatura, protegido del exterior, con una esfera graduada y una aguja de lectura. Escala de temperatura de 0 a 60° C. La vaina debe estar construida en latón. Diámetro de la rosca: 1/2".

Manómetros de esfera para roscar. Debe estar constituido por un mecanismo sensible a la presión, protegido del exterior, con una esfera graduada y una aguja de lectura. Debe ser estanco a la presión de prueba de la instalación. Presión de servicio de

10 bar.

Válvulas

Válvulas de esfera manuales de bronce de 10 y 16 bar de presión nominal con conexión por bridas

Tubería

La sala técnica se realizará en material PE-Xa Uponor Aqua Pipe PN6 en barra y uniones Uponor Q&E o equivalente con diámetros necesarios que garanticen correcto funcionamiento de la instalación

Bombas de circulación

Se instalarán bombas circuladoras duplicadas en todos los circuitos para garantizar servicios en el centro de salud, con puente manométrico, marca WILO Stratos 50 1-16 o similar, clasificación energética A y velocidad variable, de rotor húmedo con conexión embreada, motor EC con adaptación automática de potencia, para aplicaciones de sistemas de calefacción por agua caliente e instalaciones de climatización, circuitos cerrados de refrigeración y sistemas industriales de circulación con bridas de conexión conforme a EN 1092-2:1998 Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 2: Bridas de fundición.

Bombas de calor

Los equipos de producción proyectados se componen de bombas de calor agua-agua reversibles para instalación interior. La potencia total del sistema será de 113 kW mediante 2 unidades conectadas en cascada marca ecoFOREST modelo ecoGEO HP módulo 3 15-70 con supervisor ecoFOREST para control de cascada o similares

Características técnicas

Potencia: 15- 70 kW

COP: 4,5

EER: 5

Refrigerante: R410A

Alimentación eléctrica: 400V- 50Hz- 3/N/PE

Peso: 325 Kg

Nivel acústico: 45-62 dB

Incluye

Tecnología Inverter con compresor Scroll.

Válvula de expansión electrónica.

Intercambiadores de placas de Alfa Laval.

Enfriamiento activo mediante inversión de ciclo.

Control PC05+.

Estrategias de control y software propios.

Posibilidad de gestionar hasta 5 grupos de impulsión.

Conexión Internet vía servidor cliente con página web.

Contadores de energía eléctrica, térmica, COP y SPF integrados.

Posibilidad de conectar hasta 6 unidades en cascada.

Sensores de presión y flujómetros integrados en los circuitos de captación y calefacción.

Arranque suave.

Aplicaciones: Calefacción, ACS y Refrigeración

PRUEBAS DE CALIDAD

Las pruebas de calidad constarán de ensayos de circulación, pérdida de carga, caudal y estanquidad que serán reflejadas en fichas individuales por cada pozo, que se aportarán a la dirección de obra. En cada ficha figurará el número de serie, fecha de fabricación y longitud de la sonda.

Las pruebas se realizarán en cada sondeo de forma individual y desde arqueta una vez conectados todos los sondeos, tal y como se especifica en la norma UNE 100715-1.

Los equipos que se describen a continuación permiten realizar pruebas de calidad que garantizan que los trabajos se han ejecutado según las especificaciones incluidas en el presente pliego, para que la instalación geotérmica proporcione el correcto funcionamiento y dentro de los rangos de eficiencia establecidos en proyecto.

Sonda de temperatura con metraje: realizar medición en un mínimo 25% del total de los captadores, en sondeos indicados por la Dirección Facultativa

Bomba de circulación. Para purgado de circuitos geotérmicos cerrados, además de realización de pruebas de carga en sondeos y medición de caudal.

Equipo de presión para pruebas de estanqueidad y presión hasta 12 bar.

Equipo de electrofusión para ejecutar soldaduras en material polimérico con trazabilidad de los ítems soldados.

DOCUMENTACIÓN DE LA INSTALACIÓN

Correrá por cuenta de la empresa adjudicataria la elaboración de toda la documentación necesaria y suficiente para el buen desarrollo de la ejecución y el montaje, así como la supervisión y aprobación previa por la Dirección Facultativa. Por otro lado, se aportará toda la documentación necesaria y suficiente para proceder a su recepción, así como la aprobación de las certificaciones.

COLECCIÓN DE PLANOS PARA MONTAJE: Planos de detalle y de montaje en soporte informático (AUTOCAD) según indicaciones de la Dirección Facultativa presentados para supervisión y aprobación al inicio de la ejecución, partiendo del proyecto en soporte informático.

PROYECTO DE INSTALACIÓN (Memoria, cálculos, planos, etc.)

PLANOS FINAL DE OBRA: Planos final de obra de la instalación realmente ejecutada que serán los planos de detalle y montaje entregados al inicio de la obra con las correspondientes actualizaciones durante el transcurso de la obra.

RELACIÓN DE EQUIPOS INSTALADOS: se entregará los catálogos de los equipos instalados, fichas técnicas, certificados y homologaciones.

LIBRO DEL EDIFICIO: Memoria descriptiva de los equipos y materiales finalmente instalados, revisión y ajuste de los cálculos justificativos según lo ejecutado, especificaciones técnicas de cada uno de los equipos instalados, Certificado de puesta en marcha de las instalaciones, Certificado de buena ejecución de los trabajos, Certificados de calidad de los materiales/equipos instalados, Manual de mantenimiento y estado de mediciones finales.

DOCUMENTACIÓN AS BUILT: a la empresa instaladora le será requerida la siguiente documentación:

Planos y esquemas actualizados de todas las instalaciones, que realmente, se han ejecutado.

Fotografías digitales de todas las instalaciones que queden ocultas, ya sean enterradas o simplemente que no sean accesibles.

Completa documentación técnica de los equipos e instalaciones (fichas técnicas). Donde se indicará, como mínimo: fabricante, marca, modelo y las características técnicas de funcionamiento.

Certificado y homologaciones de todos los materiales instalados.

Los manuales con las instrucciones de manejo, funcionamiento y mantenimiento de los equipos que forman las instalaciones.

Documentación en la que se recopilarán los resultados de las pruebas realizadas en las diferentes instalaciones (certificado de estas pruebas)

DEPÓSITO DE EXPANSIÓN

Este documento cubre los vasos de expansión de los circuitos de agua fría y agua caliente.

Los vasos de expansión serán de tipo cerrado, de acero de alta calidad, pintado exteriormente, en cuyo interior se alojará una membrana flexible y elástica de modo que quede completamente separado el colchón de gas y el agua. Estarán fabricados de acuerdo a las Normas Españolas de Recipientes a Presión.

Se empleará como gas el nitrógeno por su estabilidad química sólo superado por los gases nobles, siendo además incoloro, inodoro e insípido y no tóxico.

El depósito de expansión deberá soportar una presión hidráulica por lo menos una vez y media de las que tenga que soportar en régimen, como mínimo soportará 300 kPa sin que aparezcan fugas o exudaciones.

Dispondrá de válvula de seguridad con desagüe conducido para evacuar el exceso de agua.

El depósito tendrá timbrada la máxima presión que puede soportar, que en ningún caso será inferior a la de regulación de la válvula de seguridad.

El depósito de expansión se situará en la aspiración de la bomba realizándose la conexión con especial cuidado de que no se forme bolsa de aire en el mismo, el diámetro interior de la batería de conexión al vaso será como mínimo de 20 mm.

No deberá existir ningún elemento de corte entre el generador y el vaso de expansión.

VÁLVULAS - GENERAL

El Contratista suministrará e instalará las válvulas de acuerdo con mediciones y planos.

Todas las válvulas serán transportadas en una caja no metálica, impermeable y resistente a golpes y al transporte.

Todas las válvulas serán nuevas y libres de defectos y corrosiones.

Los volantes serán los adecuados al tipo de válvula, de tal forma que permita un cierre estanco sin necesidad de aplicar esfuerzo con ningún objeto.

Las superficies de los asientos estarán mecanizadas y terminados de forma que aseguren la hermeticidad adecuada para el servicio especificado.

Las válvulas se especificarán por su DN (diámetro nominal) y su PN (presión nominal).

La presión de servicio será siempre igual o mayor de la especificada.

Como los datos suministrados en las válvulas son función de la presión, la relación con la temperatura de la tabla arriba indicada deberá ser tenida en cuenta y se considera como mínima.

VÁLVULA DE GLOBO O ASIENTO

Materiales

- Cuerpo: Hierro fundido
- Capa: Hierro fundido
- Asiento: Disco normal, con asiento cónico para regulación
- Cierre: Bronce
- Eje: Bronce
- Volante: Acero

Conexiones

- Roscado: Hasta diámetro 40 mm.
- Embridada: Mayor diámetro 50 mm.

Ejecución

- Tipo: Husillo no ascendente
- Diámetro nominal: Todas las medidas
- Presión nominal: 16 kg/cm²
- Accionamiento: Manual por volante
- Dimensiones generales: Según DIN-3216

Recepción y ensayos

- Prueba del 1 0% de las unidades y certificado material.
- Presión de prueba igual o mayor o 1 ,5xPN a 20 °C.

VÁLVULA DE MARIPOSA

Materiales

- Cuerpo: Acero fundido rilsanizado ASTM (A-2 16 WBC).
- Mariposa: Fundición nodular rilsanizada (DIN GGG-45).
- Ejes: Acero inoxidable AISI-304.
- Anillo: E.P.D.M., si no se especifico lo contrario.
- Volante de accionamiento: Fundición gris.
- Tapa: Metacrilato o aluminio.
- Junta tórica de accionamiento: Nitrilo.

Ejecución

- Tipo: Mariposa.
- Modelo: Hasta DN 400:Wafer
Hasta DN 450:Bridas
- Diámetro nominal: Todas las medidas
- Presión nominal: PN 16
- Cierre:Estanco Accionamiento
- Hasta DN 125: Manual por palanca.
- De DN mayor de 125: Manual por volante y desmultiplicador.
- Tipo desmultiplicador Hasta DN 200:Reductor planetario.
De DN mayor de 200: Reductor tornillos sin fin.
- Eje: De longitud especial para montaje en caso de tuberías aisladas.

Recepción y ensayos

- Según normas generales.
- Prueba del 10% de las unidades y certificados de material

VÁLVULAS DE ESFERA

Materiales

- Cuerpo: Latón estampado P-Cu Zn 40 Pb2
- Bola: Latón duro cromado P-Cu Zn 40 Pb2
- Eje: Latón niquelado P-Cu Zn 40 Pb2
- Asientos: Teflón
- Empaquetadura:Teflón

Ejecución

- Diámetro nominal: Todas las medidas
- Presión nominal: 16 bars
- Conexiones: Roscadas gas s/DIN 259
- Accionamiento: Manual por palanca

Recepción y ensayos

- Según normas generales.
- Prueba del 1 0% de las unidades y certificados de material.

VÁLVULAS DE RETENCIÓN

Materiales

- Cuerpo: Acero moldeado o bronce
- Clapeta: Acero moldeado o bronce
- Asientos: Acero inoxidable
- Eje: Acero inoxidable
- Junto de cierre: Goma

Ejecución

- Tipo: Doble plato con resorte (DN > 32)
- Diámetro nominal: Clapeta Oscilante (DN > 32)
- Presión nominal: 10 Kg/cm2/16 kg/cm2 según los casos
- Conexiones: Embridadas, taladradas, PN 10
- Montaje: Horizontal o vertical
- Cierre: Estanco

Recepción y ensayos

- Según normas generales.
- Prueba del 1 0% de los unidades y certificados de material.

VÁLVULAS DE EQUILIBRADO

Las válvulas de equilibrado estarán diseñadas para regular caudales a los valores especificados en diseño, sin sufrir desajustes, ruidos, cavitación o bloqueo por corrosión del cuerpo, vástago o asiento de la válvula.

Las válvulas de equilibrado realizarán simultáneamente las siguientes funciones:

- Preajuste.
- Corte
- Vaciado (sólo paro diámetros entre 10 y 50 mm.).
- Medida de la pérdida de carga
- Medida del caudal
- Medida de la presión manométrica
- Indicación de la presión de ajuste

Normas de instalación

Deberá evitarse su instalación inmediatamente aguas arriba de una bomba, de un codo, o de otra válvula, que podrían ser fuente de turbulencias o cavitación. Estas turbulencias pueden provocar errores en lo medido (mayor cuanto más abierta esté la válvula), que podría llegar o ser de hasta un 20% en un caso extremo.

Como norma general, se tendrán en cuenta las siguientes distancias mínimas:

- 2 diámetro antes de un codo de unión.
- 5 diámetro aguas abajo de un codo.

- 10 diámetro aguas abajo de una bomba.

Las válvulas de equilibrado se instalarán en puntos donde se monten corte, de forma que dichos válvulas de equilibrado realicen también la función de corte.

Las válvulas estarán especialmente diseñadas y fabricadas con el material adecuado o las funciones principales que deben realizar en el circuito hidráulico.

Todas las válvulas de equilibrado deberán ser de asiento inclinado y proporcionar una precisión en la medida de caudales de al menos +5%, en el rango normal de operación de la válvula.

Cada válvula deberá disponer de dos tomas de medida prevista para conexión al equipo de medida. Asimismo, deberán poseer un sistema de lectura de su posición, que no pueda inducir a errores, en cuanto a si la válvula está abierta o cerrada.

Usada como válvula de corte, deberá poseer un sistema de vaciado que permita el drenaje de la línea, para diámetros de válvula hasta 50 mm.

Para evitar errores, o manipulaciones por personas ajenas, la válvula deberá poseer una memoria mecánica que impida abrirla más allá de su posición de ajuste, pero que permita cerrarla cuando sea utilizada como válvula de corte.

En casos especiales, el dispositivo de memoria mecánica podrá ser precintado.

Finalizados los trabajos de equilibrado, el instalador, o responsable del trabajo, extenderá un certificado haciendo constar los caudales medidos en cada válvula, así como su posición de equilibrado.

Las válvulas de equilibrado deberán poseer una característica lineal para aperturas entre el 60% y 100%. Característica logarítmica para aperturas inferiores, es decir hasta el 60%.

Las válvulas se instalarán según el sentido de flujo marcado en el cuerpo de lo misma.

Todas las válvulas de equilibrado desde 10 hasta 50 mm. poseerán llave con lectura digital, indicando su posición para lectura en campo y preselección. Para diámetros superiores, la posición estará indicada claramente en el vástago de la llave.

El número total de posiciones posibles de ajuste será el siguiente:

- | | |
|-------------------------------------|-----|
| - Para diámetros entre 10 y 50 mm | 40 |
| - Para diámetros entre 65 y 150 mm | 80 |
| - Para diámetros entre 200 y 300 mm | 120 |

La indicación de la posición de ajuste tendrá una precisión como mínimo del 2,5% en válvulas entre 10 y 50 mm de diámetro y del 1,5 para diámetros entre 65 y 300 mm.

Características de materiales

Las válvulas de diámetros comprendidos entre 10 y 50 mm. serán de AMETAL, aleación de cobre conocida más resistente a la corrosión por descincificación, que no necesita racores dielécticos y resistente a las aguas ácidas y básicas por pH's entre 4 y 10.

Dureza superior a 130 Brinell.

Presión de prueba, 300 PSI para una temperatura 150°C.

Debe cumplir la norma 1S0-6509 para materiales resistentes a la corrosión.

Las válvulas de tamaños superiores, hasta 12", serán de fundición de material equivalente al ASTM-35 B, con las mismas presiones y temperaturas de ensayo que las anteriores. Las partes en contacto con el agua también serán de AMETAL.

Las válvulas de equilibrado entre 10 y 50 mm. serán roscadas, estando previstas para una presión de trabajo de 20 bares de 150°C. Las de diámetro comprendido entre 65 y 300 mm. serán embridadas, estando previstas para una presión de trabajo de 16 bares a 1 20°C.

Opcionalmente se suministrarán con un molde construido en material aislante (distinto, según que el fluido sea refrigerante o calefactor), desmontable en dos mitades para permitir la conexión de los racores de toma de presión.

APARATOS DE MEDIDA

El instalador suministrará, montará y pondrá a punto los aparatos de medido indicados en proyectos o aquellos que lo dirección de Obra dictamine, para la verificación de los parámetros de la instalación.

El montaje de los aparatos será tal que refleje realmente la magnitud y el concepto medido, evitando puntos muertos o acciones indirectas que desvíen el punto de medición que interesa consignar. Si el parámetro a medir estuviese automáticamente controlado o dispusiese de sonda de medida a distancia, tanto sondas como el punto de captación del aparato de medida, estarán próximos, de forma que no pueda aludirse diferenciación de medida o actuación por ubicación. La reposición, contraste o calibración de los aparatos podrá realizarse estando los sistemas en activo por lo que el montaje deberá estar previsto con este condicionante. Cuando la medida necesite de elemento transmisor (aceite, glicol, etc.), deberá existir en su total capacidad en la recepción provisional.

La sensibilidad de los aparatos será la adecuada a juicio de la Dirección, según la precisión y el parámetro medido. En el indicado se marcará en azul la medida nominal o la norma medida de funcionamiento y en rojo lo máximo admisible. Esta señalización estará normalizada en todos los aparatos de la instalación y será aplicada con pegamento.

El posicionamiento de los indicadores deberá ser tal que puedan ser fácilmente legibles por el usuario en las situaciones normales de trabajo o maniobra. Si el punto de captación no cumpliera este requisito el indicador será del tipo a distancia.

El montaje del punto de captación será realizado de forma que fácilmente pueda ser desmontado para aplicar otro aparato de medido poro su verificación o calibración, si ello no fuera factible se dispondrá habitáculo de captación inmediata para aplicación del aparato portátil.

COMPUERTAS CORTAFUEGOS

Las compuertas cortafuegos deberán cumplir la norma básica de la edificación, NBE-CPI-81 "Condiciones de Protección Contra Incendios en los Edificios", la cual deroga cuantas disposiciones de igual o inferior rango contradigan lo establecido en esta norma y cuyos artículos han sido publicados en el BOE de fecha 1 8 de Septiembre de 1.981 y su ampliación con fecha 21 de Julio de 1.982 y que especifica en sus apartados 3.3.5. que:

"La resistencia ante el fuego exigible a un elemento compartimentador del sector de incendios, se mantendrá en aquellos puntos en los cuales dicho elemento sea atravesado por conductos o tuberías pertenecientes a cualquier instalación o servicios, o interrumpido mediante junta de dilatación".

y en el apartado 6.3.5. que:

"Las cajas de ascensores, los conductos de ventilación, aire acondicionado y otras instalaciones, contenidas o no en las galerías y conductos de servicio anteriormente citadas, cumplirán las condiciones que establezcan las normas correspondientes a fin de

impedir la propagación del humo y del fuego".

Los fabricantes deberán demostrar mediante certificados de ensayos las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuran en su documentación técnica, conforme se indica en el apartado 3.2.2. de la Norma.

Las compuertas cortafuegos deberán haber sido ensayadas según especifica la Norma UNE 23-802 e 150-3008 y deberán cumplir lo siguiente clasificación:

Resistencia al fuego (RF)	2 horas.
Estabilidad al fuego	4 horas.
Estanqueidad al fuego	4 horas.
Para llamas	4 horas.

entendiéndose como:

- *Estables al fuego*: Aquellas compuertas que satisfacen solamente el criterio de estabilidad mecánica, es decir, que no se deterioren o se formen brechas. Los fallos mecánicos debidos a roturas parciales, flechas, etc. podrán admitirse en la medida que no perjudiquen la función que deben desempeñar.
- *Estancas al fuego*: Aquellas compuertas que satisfagan los criterios de estabilidad mecánica, estanqueidad al fuego y ausencia de emisión de gases inflamables.

Los gases emitidos por la cara no expuesta al fuego se consideran inflamables si arden al aproximar una llama cualquiera y continúan espontáneamente ardiendo O menos 20 segundos después de retirar la llama.

- *Resistentes al fuego*: Aquellas compuertas que satisfagan los cuatro criterios de estabilidad mecánica, estanqueidad al fuego, ausencia de emisión de gases inflamables y aislamientos térmicos.

Se deberá anotar el momento en que la temperatura media de la cara no expuesta de la muestra ensayada, medida de los termopares según las especificaciones específicas sobre este fin, sobrepase los 140 °C, la temperatura inicial de esta cara o el momento en que la temperatura máxima de la cara no expuesta sobrepase en más de 80 °C su temperatura inicial.

Con objeto de impedir la propagación de humos, las compuertas cortafuegos deberán ir provistas, en todo el perímetro de la clapeta de cierre, en una placa de material intumescente, que al calentarse aumente su espesor de tal forma que se consiga así una perfecta estanqueidad, tanto para el fuego como para el humo.

Este material intumescente debe cumplir las normas DIN-4 102 e ISO-R-8-34.

Las compuertas cortafuegos deberán llevar como mínimo un accionamiento automático mediante fusibles térmicos, que deberá actuar a los 72 °C.

Otros sistemas que garanticen una más rápida actuación en el cierre como puede ser mediante electroimanes o solenoides que actúen mediante la señal que puede enviar un detector de humos, se especificarán en cada caso particular, así como los contactores fin de carrera que indican en que situación se encuentra la compuerta y que envían señales eléctricas que pueden traducirse en señales luminosas o acústicas.

El accionamiento de las compuertas deberá poderse realizar desde el exterior del conducto sin necesidad de que estos lleven registros para tal efecto.

Todos los elementos de las compuertas cortafuegos deberán ser accesibles desde el exterior, incluyendo el bloque térmico que contiene el fusible.

COMPUERTAS DE AIRE

Las compuertas de regulación para aire exterior, retorno, impulsión y conducto serán construidas en aluminio con bastidor de chapa de acero laminado, aletas opuestas, solapadas una contra otra y provistas de un perfil continuo de vinilo extruído para asegurar un cierre más eficaz y hermético, de manera que en posición cerrada las fugas de aire no sobrepasarán de un 2% con una presión estática de 125 mm. c.a. Las aletas serán construidas con un perfil hueco de aluminio extruído con un espesor mínimo de 2 mm. Llevarán un mecanismo de accionamiento, encerrado en el perfil vertical de la compuerta que permitirá un control positivo del movimiento de la aleta sin interferencias con la corriente de aire. Todos los mandos de las compuertas serán fácilmente accesibles, para lo cual se estudiará lo mejor ubicación de los mismos para un fácil manejo o reparación.

En general, deben cumplir con el reglamento de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria y, en particular, con el apartado IT.IC.1 5.5.3.

DIFUSORES LINEALES (CAUDAL CONSTANTE)

Construidos en perfil de aluminio extruído anodizado de color natural, con lamas direccionales de aire en plástico y caja de conexión en chapa de acero galvanizado.

Su ubicación y el caudal suministrado será el indicado en los planos.

Dispondrá de 1, 2, 3 ó 4 ranuras en función del caudal suministrado y de la distribución de aire proyectada.

Incluirá los siguientes accesorios:

- Difusor frontal.
- Caja de conexión.
- Soportes de suspensión.
- Boca de conexión.
- Registro en chapa perforada.
- Palanca de regulación.

El montaje se realizará preferentemente con tornillos ocultos.

La medición de caudal, se hará posicionando el aparato de medido en el punto marcado por el fabricante y la lectura del instrumento recomendado por el fabricante, deberá multiplicarse por el factor indicado por el mismo.

La medida se hará conforme a la Norma UNE 100.010.89. Climatización .Pruebas de ajuste y equilibrado.

DIFUSORES CUADRADOS, RECTANGULARES Y CIRCULARES

Construidos en aluminio extruído, con acabado standard en aluminio tratado o especial en esmalte metalizado y anodizado. Su situación y el caudal suministrado será el indicado en los planos.

Incluirán los siguientes accesorios:

- Alabes direccionales en el cuello del conducto y compuerta de regulación paro mantener una distribución estable en posiciones intermedias.

- Cuadrante de volumen en la concesión al conducto.
- Deflectores de obstrucción donde se indique o se requiera en el tipo de distribución.
- Con juntas de goma-espuma alrededor de los bordes de los cercos de los difusores.

Las compuertas de regulación tendrán un diseño tal, que no ocasionarán una pérdida de carga mayor de 2 mm.c.a. para paso de aire a una velocidad de 5 m/s.

El radio de difusión máximo no será mayor de una vez y media la altura de montaje del difusor, respecto del nivel de piso terminado del local.

En general, cumplirán con el reglamento de instalaciones de calefacción, climatización y A.C.S. y, en particular, con las normas UNE 100.101, 100.102, 100.103.

El montaje se realizará preferentemente con tornillos ocultos. Será de tipo circular, cuadrado o rectangular, según se indique en mediciones.

Tendrán conos interiores desmontables y cuando se indique en mediciones, ajustables en posición.

La medición de caudal, se hará posicionando el aparato de medida en el punto marcado por el fabricante y la lectura del instrumento recomendado por el fabricante, deberá multiplicarse por el factor indicado por el mismo.

La medida se hará conforme a la Norma UNE 100.010.89. Climatización, Pruebas de ajuste y equilibrado.

FILTROS DE FIBRA

El instalador suministrará y montará filtros de tipo fibra emplazables en todos los climatizadores, excepto los que se indiquen con otro material en el presupuesto. Estos elementos estarán constituidos por filamentos de vidrio continuos englobados en un aglutinante especial termoplástico con densidad creciente en el sentido del flujo del aire, de forma que pueda cargarse y saturarse uniformemente a lo largo de su espesor.

El filtro deberá resistir el flujo de aire quedando garantizada la imposibilidad del arrastre de fibras en el mismo. No afectará a su rendimiento posibles compresiones y retorcimientos. La velocidad de paso por el mismo, será la óptima recomendada por su respectivo fabricante, no siendo nunca superior a 2,5 m/seg, siendo las pérdidas de carga no superiores a 3 m.c.a., en estado inicial y 12 mm.c.a. en estado saturado. Su espesor será de 50 mm a no ser que se indique expresamente otra medida en el presupuesto.

La unidad estará formada por paneles normalizados, montados sobre bastidor y hermético entre sí. Asimismo, cada panel llevará su marco metálico y sus mallas frontales protectoras. Los filtros deberán estar limpios cuando la instalación sea recibida y entregada, por lo que se podrá desechar cualquier filtro que durante los ensayos de ajuste necesite a juicio de la Dirección, de una sustitución, todo ello sin ningún perjuicio o gasto adicional a la Propiedad.

ANTIVIBRADORES

Para evitar la transmisión de vibraciones por los equipos, a la estructura del edificio, se instalarán tanto en las máquinas como en las tuberías amortiguadores y juntas antivibratorias.

Se utilizarán generalmente dos tipos de amortiguadores, los de muelle o resorte y los de caucho.

Para bajas y medias frecuencias, las comprendidas entre 1.200 y 1.800 r.p.m. se utilizarán amortiguadores de muelle o resorte. Para altas frecuencias más de 1.800 r.p.m. se utilizarán amortiguadores de muelle o resorte y caucho.

Para baja media frecuencia, no se utilizarán, en ningún caso, amortiguadores de caucho.

Las juntas antivibratorias se utilizarán en las tuberías conexas a aquellos equipos sometidos a vibraciones tales como condensadores, climatizadores, enfriadores, bombas, compresores, etc.

Estarán constituidas por una parte general de caucho revestido exteriormente por una capa protectora de material sintético e interiormente con material anticorrosivo.

El cuerpo central llevará embutido un alambre helicoidal de acero de diámetro, suficiente para evitar deformaciones y reforzar la resistencia natural del caucho.

Los bridas de conexión serán también de caucho, formando un sólo elemento junto con el cuerpo central para distribuir uniformemente la presión ejercida por los tornillos de anclaje, sobre toda la superficie de la brida de caucho.

Las juntas antivibrantes vendrán dotadas además de bridas de acero forjado.

DILATADORES

Para compensar las dilataciones que se producen en las tuberías debido a la circulación de fluidos con temperaturas diferentes al medio ambiente donde están instaladas, se utilizarán dos clases de dilatadores, de lira o axiales.

Los dilatadores de lira, siempre que el diseño del trazado de las tuberías lo haga necesario y esté indicado en los planos, se utilizará este tipo de compensador de dilataciones.

Los dilatadores axiales se utilizarán cuando el diseño del trazado de tuberías no permita la instalación de dilatadores de lira y esté indicado en los planos. Estarán constituidos por un tubo ondulado, de paredes múltiples, de acero inoxidable aleación 18/8

Para su instalación, se utilizarán abrazaderas fijas para evitar los movimientos transversales.

DRENAJES

Todas las tuberías de drenaje, deberán tener una pendiente descendente en la dirección del flujo del 1 %, no permitiéndose que sea inferior al 0,5%.

En los puntos más bajos de las tuberías principales de retorno, se dispondrán de válvulas de drenaje para el vaciado del sistema.

Se conducirán las líneas de drenaje de los purgadores automáticos, de las bandejas de agua condensada de los prensaestopas de las bombas, etc., o los sumideros más próximos.

DESAIRES

Para facilitar el adecuado desaire de las redes de tuberías, éstas irán inclinadas en sentido ascendente en la dirección del flujo con una pendiente no inferior al 0,2%.

Para evitar la formación de bolsas de gases incondensables, se instalarán reducciones excéntricas en las uniones en que se efectúe un cambio de diámetro, manteniéndose así la línea superior del trazado de la tubería.

Se montarán purgadores de aire en los puntos altos de la instalación, así como en los equipos que lo precisen tales como baterías, evaporadores, etc.

MANGUITOS PASAMUROS

Siempre que las tuberías atraviesen obras de albañilería, de hormigón, o paneles "sandwich", llevarán alrededor de los mismos manguitos pasamuros que permitirán el paso de las tuberías sin estar en contacto con la obra de fábrica.

Estos manguitos serán de un diámetro suficientemente amplio para permitir el paso de la tubería aislada sin dificultad y deberán quedar enterrados con los pisos o tabiques en los que queden empotrados.

Se utilizarán manguitos de acero negro en paredes exteriores y forjados, en el resto serán galvanizados.

Los espacios libres entre tuberías y manguitos serán rellenados con empaquetadura de amianto.

Se instalarán escudos de acero prensado o latón cromado para cerramiento en todos los pasos de tubería o través de suelos, techos, zonas acabadas, etc.

CONDUCTOS - GENERALIDADES

Los materiales serán impermeables al aire y contruidos con materiales no putrescibles e inoxidables.

En tramos de longitud superior a 30 m se adoptarán las medidas adecuadas para prever su dilatación térmica y cuando pasen por una junta de dilatación del edificio, se dispondrá otra junta en el conducto.

En la instalación de conductos, la colocación de las diferentes piezas se hará de forma tal que no se produzcan obstrucciones, conservando las dimensiones requeridas y reduciendo al máximo las resistencias al paso del aire. Antes del montaje, se estudiarán las posibles interferencias con elementos estructurales y otras instalaciones.

Los conductos se anclarán firmemente al edificio de modo adecuado y se instalarán de tal modo que estén exentos por completo de vibraciones en todas las condiciones de funcionamiento.

Donde los conductos pasen a través de aberturas de suelos, se protegerá el contorno del conducto con hierro de galga no menor de 2 mm.

Todas las uniones de los conductos serán estancas y prueba de fuga de aire, por lo cual, se procederá al sellado cuidadoso de esquinas en las uniones de los conductos con "mastix" o masillote adecuado.

Los conductos visibles o través de rejillas, se pintarán en negro.

Se toparán adecuadamente, durante la ejecución de la obra, todas las aberturas hechas en los conductos que sean susceptibles de admitir en su interior elementos extraños.

Las conexiones entre la red de conductos de un lado, y las unidades de tratamiento de aire, ventiladores o unidades terminales, de otro lado, deberá efectuarse siempre por medio de elementos flexibles para evitar la transmisión de vibraciones.

CONDUCTOS DE CHAPA

Cumplirán la Norma UNE 100-101.84. Conductos para transporte de aire. Dimensiones y Tolerancias, y la Norma UNE 100-102.88. Conductos de chapa metálica. Espesores, uniones y esfuerzos.

Seguendo la Norma UNE 100-102.88, los conductos se ordenarán en siete clases, de acuerdo a la velocidad máxima, según se indica en la Tabla 1 de la Norma, que a continuación se adjunta:

Clase de conductos en ejercicio	Presión máx m/s	Velocidad máx pa
Baja B.1	150(1)	10
Baja B.2	250 (1)	12,5
Baja B.3	500 (1)	12,5
Media M.1	750 (1)	20
Media M.2	1.000 (2)	(3) (
Media M.3	1.500 (2)	(3)
Alto A.1	2.500 (2)	(3)

Notas:

- (1) Presión positivo o negativo.
- (2) Presión positiva.
- (3) Velocidad usualmente superior a 20 mis.

Las chapas que se empleen para formar los conductos serán del tipo galvanizado, no presentando ampollas, bordes rasgados, taladros, hoyos o ángulos doblados, zonas desnudas o con galvanizado imperfecto o cualquier otro defecto que pueda afectar su aspecto o calidad. Todas las chapas serán tan uniformes como sea posible y la capa de galvanizado tendrá el máximo espesor que se pueda obtener, sumergiendo la hoja desnuda en un baño de zinc fundido a una temperatura de 450°C. y dejando que permanezca en el baño hasta que su temperatura sea igual a la del baño.

Las chapas galvanizadas se deberán poder doblar sobre si mismas en cualquier dirección, formando ángulo de 180°C., sin que se produzca fractura de la chapa base. Igualmente se doblará a 90 sin que se desconche o salte la capa de galvanizado.

Los conductos deberán ajustarse con exactitud a los dimensiones indicadas en los planos, serán lisos en su interior y el acabado exterior, tanto en juntas como uniones, será como sigue:

Lado máximo del conducto (m/m)	Espesor del conductor (m/m)	Forma de unión transversal	Arriostramiento
Hasta 300	0,6	Grapa deslizante plana o grapa en S, separado 2,5 o menos	
De 350 a 600	0,6	Grapa deslizante plana o grapa en S, separado 1,2 o menos	Matrizado refuerzo transversal
De 650 a 800	0,7	Grapa deslizante plana o grapa en S, separado 1,2 m o menos	Matrizado refuerzo transversal
De 850 a 1.400	1,0	Grapa deslizante plana o grapa en S, separado 1,2 m o menos	Matrizado refuerzo transversal

De 1.450 a 1.700	1,0	Grapa deslizante reforzada o grapa a escuadra reforzada separado 1,2 m o menos	Refuerzo de perfil angular en diagonal de 40x40x3 mm o zuncho angular de las mismas dimensiones situado a mitad de distancia entre juntas
Lado máximo del conducto (m/m)	Espesor del conductor (m/m)	Forma de unión transversal	Arriostramiento
De 1.750 a 2.200	1,2	Grapa deslizante reforzada o grapa a escuadra reforzada separado 1,2 m o menos	Refuerzo de perfil angular en diagonal de 40x40x3 mm o zuncho angular de las mismas dimensiones situado a mitad de distancia entre juntas
De 2.250 o más	1,4	Grapa deslizante reforzada o grapa a escuadra reforzada separado 1,2 m o menos	Refuerzo de perfil angular en diagonal de 40x40x3 mm o zuncho angular de las mismas dimensiones situado a mitad de distancia entre juntas. Tirante de hierro de 30x30 mm para conducto con anchura de 2.201 a 3.000 mm. Tirante de hierro de 30x30 mm separado 1.200 mm para conducto de anchura 3.000 o más.
De 250 a 600	0,6	Por machihembrado y para mayor rigidez remachado o atornillado con tornillos rosca chapa	Fleje de chapa galvanizada arrollado en espiral
De 650 a 800	0,8	Por machihembrado y para mayor rigidez remachado o atornillado con tornillos rosca chapa	Fleje de chapa galvanizada arrollado en espiral
De 850 a 1.000	1	Por machihembrado y para mayor rigidez remachado o atornillado con tornillos rosca chapa	Fleje de chapa galvanizada arrollado en espiral

CONDUCTOS CIRCULARES DE CHAPA

Estarán contruidos en chapa galvanizado y engatillados en espiral formando el tubo mediante grafado, no soldado siendo liso interiormente.

Los espesores de chapa serán los indicados en la siguiente tabla:

Diámetro del conducto	Espesor de la chapa
Hasta 250 mm	5/10 mm
de 251 a 500 mm	6/10 mm
de 550 en adelante	7/10 mm

Las uniones entre tubos y accesorios serán por machihembrado, siendo los accesorios tipo macho y los tubos hembra. Para tramos de tubo recto de longitud superior a los 6 cm se dispondrán de un manguito de unión que como cualquier accesorio será macho.

Los accesorios se alojarán en el tubo con un ajuste que permita su fácil montaje y el máximo hermetismo, pudiendo ser este hecho mediante remaches de aluminio o tornillos rosca chapa para la unión de tubos y accesorios. Se garantizará la estanqueidad, mediante la utilización de masillas selladores de estanqueidad en las juntas.

Los accesorios, codos, té, manguitos, cruces, derivaciones, etc. serán de chapa galvanizado soldado de espesores iguales o los del conducto o la que van unidas.

CODOS O CURVAS EN CONDUCTOS DE CHAPA

Los codos o curvas para conductos de chapa rectangulares serán como se indica o continuación.

- Con el radio interior igual al ancho del conducto siempre que sea posible.
- Cuando por necesidades de espacio haya que reducir el radio, se instalarán álabes de dirección. Estos álabes serán de chapa metálica galvanizada, de galga gruesa, curvados de modo que dirijan en forma aerodinámica el flujo de aire que pase por ellos. Se instalarán de forma que resulten silenciosos y exentos de vibraciones, de acuerdo con la siguiente tabla:

Relación radio/ancho	Número de álabes	Radio del 1er álabes	Radio del 2º álabes	Radio del 3er álabes
0.33 a 1.00	1	$R + 0.35 \text{ ancho}$		
0.15 a 0.33	2	$R + 0.15 \text{ ancho}$	$R + 0.45 \text{ ancho}$	
0.10 a 0.15	3	$R + 0.10 \text{ ancho}$	$R + 0.25 \text{ ancho}$	$R + 0.52 \text{ ancho}$

- Para codos de lados rectos se instalarán álabes de dirección múltiple, o escuadra y en chapa doble, montados en bastidores de hierro galvanizado.

Las curvas para conductos circulares tendrán un radio de curvatura no inferior a 1,5 veces el diámetro del conducto. Estarán constituidos preferentemente por piezas curvados, de un solo elemento. Caso de ser necesario, podrán usarse de 3 a 5 elementos.

- Derivaciones y Té

Las derivaciones que aporten un caudal inferior al 0% del conducido en el conducto donde se produce ésta, se podrán insertar directamente en el conducto. Otras derivaciones se harán con bocas de conexión proporcionales al volumen.

En conductos circulares, los té de derivaciones podrán salir directamente del conducto principal en conexiones directas a las uniones terminales.

En los casos restantes, las derivaciones se harán con técs cónicas.

Caso de existir en conductos circulares una derivación seguida de cambio de sección en el conducto principal, la derivación se hará en lo misma pieza de transición, con objeto de ahorrar un accesorio.

- Transformaciones

Los cambios de sección se harán como sigue:

- Para conductos de alta velocidad, en relación 1:7 máximo para lo pendiente de la pieza de transición.
- Para conductos de bojo velocidad, en relación :4 máximo para la pendiente de la pieza de transición.
- Cuando en conductos rectangulares y por necesidades de espacio, el ángulo sea superior al indicado, se añadirán álabes directores, no excediendo el ángulo de los álabes de 1 5~.
- No se permitirá el montaje de álabes en conductos circulares de alto velocidad.

- Obstrucciones

Se instalarán dispositivos aerodinámicos alrededor de cualquier obstrucción que forzosamente tenga que pasar o través del conducto, y se aumentará el tamaño del conducto proporcionalmente o la obstrucción cuando ésta abarque más del 1 5% de la sección del conducto.

SOPORTES DE CONDUCTOS DE CHAPA

Se dimensionarán y construirán de acuerdo a la Norma UNE 100-103.84.

El material de los soportes será galvanizado y estará atornillado o los lodos del conducto y sujeto a la estructura con tornillos, pasadores de acero, grapas de vigas, pantallas de expansión y tuercas u otros medios.

Los conductos que atraviesen forjados o similar, estarán protegidos en su contorno con hierro de galga no menor de 2 mm.

Para conductos de hasta 400 mm de ancho máximo o diámetro, se soportarán mediante flejes galvanizados de 1 /8x 1" o varillas de diámetro ¼"

Para conductos de 450 a 600 mm de ancho máximo o diámetro, se soportarán mediante flejes galvanizados de 3/1 6" x 1 1/2" sujetos a la parte inferior del conducto con tornillos Parker de rosco de chapa.

Para conductos de más de 600 mm de ancho máximo o diámetro, el soporte consistirá en angulares o perfiles U de hierro galvanizado en la parte inferior del conducto, sujetos por colgantes de varilla de acero de 3/8 mínimo.

La sujeción de colgantes y soportes se hará en las armaduras metálicas, mamposterías u hormigón y nunca en hormigón pretensado, conductos metálicos, tabiques, falsos techos o tuberías, salvo excepción autorizada por la Dirección de Obra.

Los conductos horizontales irán colgados o intervalos que no excedan de 3 m.

Para soportar los conductos circulares, se utilizarán flejes de chapa galvanizada de 1 mm de espesor y 40 mm de anchura, suspendida en varilla de 8 mm de diámetro, roscadas, según se indica en detalles de plano.

En todos los casos, el espacio entre soportes no sobrepasará los 2 m.

AISLAMIENTO TÉRMICO

Generalidades

Se cuidará que el material aislante haga un perfecto asiento sobre la superficie a aislar, y que los espesores se mantengan uniformes.

Para tuberías empotradas podrán utilizarse aislamientos a granel, siempre que quede garantizado el valor del coeficiente de conductividad térmica.

Los accesorios, válvulas, etc., deberán ser cubiertos con el mismo aislamiento que la tubería incluido una eventual barrera antivapor; el aislamiento será fácilmente desmontable para efectuar reparaciones o mantenimiento.

Delante de las bridas se instalará el aislamiento por medio de coronas frontales engatilladas y, de tal forma que puedan sacarse con facilidad los pernos de dichas bridas.

En el caso de accesorios para reducciones, la tubería de mayor diámetro determinará el espesor del material a emplear.

Se evitará en los soportes el contacto directo entre éstos y la tubería.

El recubrimiento o protección del aislamiento de las tuberías y sus accesorios deberá quedar liso y firme. Podrán utilizarse protecciones adicionales de plástico, aluminio, etc. siendo éstas recomendables en las tuberías y equipos situados o la intemperie.

En estos casos, en los codos, arcos, tapas, fondos de depósitos y demás elementos de forma, se realizará la protección en segmentos individuales engatillados entre sí.

El aislamiento térmico de redes enterradas deberá protegerse de la humedad y de las corrientes de aguas subterráneas o escorrentía.

Si las redes aisladas contienen agua sobrecalentada, fluidos térmicos o vapor de agua, el material deberá mantener un coeficiente de conductividad térmica suficiente a la temperatura de servicio.

Los aparatos, equipos y conducciones que contengan fluidos o temperatura inferior al ambiente o superior a los 40 °C. dispondrán de un aislamiento térmico para reducir a pérdida de energía. En los casos que se prevean condensaciones se dispondrá de barrera de vapor en el aislamiento térmico.

Materiales

El aislamiento estará fabricado con espumas elastoméricas. No desprenderá olores ni sufrirá deformaciones como consecuencia de la temperatura a la que va a ser sometido, ni se deteriorará como consecuencia de una formación accidental de condensación. Será compatible con las superficies a las que va a proteger, no siendo alterado u oxidado por éstas o viceversa.

Sus características físicas serán las siguientes:

- Conductividad a 0 °C = 0.035 °C. (UNE 92291 y 205)
- Resistencia a la difusión del vapor de agua 3.000 (UNE 92225).
- Reacción al fuego: (UNE 23727)
- Campo de aplicación:
- Coquilla -40 °C + 105 °C

- Planchas y cinta -40 °C + 85 °C

AISLAMIENTO EN TUBERÍAS

- a) Tuberías que transportan fluidos calientes por locales no calefactados

El espesor será como mínimo el que se indica en la Tabla (1) en función del diámetro de la tubería y de la temperatura del fluido.

Diámetro D de la tubería en mm	Temperatura del fluido en °C			
	40 a 65	66 a 100	101 a 150	150
D <- 32	20	20	30	40
32<D<-50	20	30	40	40
50<D<-80	30	30	40	50
80<D<-125	30	40	50	50
125<D	30	40	50	60

A los efectos de este apartado, serán considerados como locales no calefactados las cámaras visitables, patinillos de ventilación y casos similares.

- b) Tuberías que transportan fluidos calientes por el exterior

El espesor será como mínimo el indicado en la tabla (1) incrementado en 10 mm.

- c) Tuberías que transportes fluidos fríos por el interior de los locales

El espesor será como mínimo el que se indica en lo tabla (2) en función del diámetro de la tubería, y de la temperatura del fluido.

Diámetro D de la tubería en mm	Temperatura del fluido en °C			
	40 a 65	66 a 100	101 a 150	150
D <- 32	40	30	20	20
32<D<-50	50	40	30	20
50<D<-80	50	40	30	30
80<D<-125	60	50	40	40
125<D	60	50	40	40

Los espesores mínimos de esta tabla expresan exclusivamente exigencias de ahorro energético. No obstante, el proyectista deberá determinar que el espesor del aislamiento es el suficiente para evitar condensaciones superficiales.

d) Tuberías que transportan fluidos fríos por el exterior

El espesor del aislamiento será como mínimo el indicado en la tabla (2) incrementado en 20 mm.

En cualquier caso e independientemente de los espesores mínimos citados, en las tablas (1) y (2) la superficie exterior del aislamiento no podrá presentar en servicio una temperatura superior a 15 °C o inferior a 5 °C de la del ambiente.

En las redes de tubería enterradas de sistemas urbanos o colectivos podrá justificarse en proyecto otra solución diferente a la aquí exigida.

AISLAMIENTO DE CONDUCTOS

Se refiere esta especificación o aislamiento de conductos de transporte de aire para instalaciones de ventilación y aire acondicionado.

Deberán ser aislados todos los conductos metálicos en los que pueda existir una diferencia de temperatura entre el aire transportado y su ambiente periférico superior o 2 °C, a excepción de los conductos de extracción y toma de aire exterior, a no ser que se indique lo contrario en la Especificación Técnica Particular.

El espesor del aislamiento será el suficiente para asegurar que las pérdidas o ganancias de calor no sean superiores al 1 % de la potencia transportada, de acuerdo a normativa IT.IC.

En general, este espesor no será inferior a 25 mm en distribuciones interiores y a 50 mm si el conducto discurre por el exterior.

Se utilizará manta o fieltro de fibras de vidrio, aglomeradas con resinas termoendurecibles, pegada una de sus caras a un papel Kraft alquitranado que actuará como soporte y barrera contra el vapor.

En el caso que el conducto quede visto una vez instalado, la manta de fibra de vidrio llevará pegada a una de sus caras papel Kraft de aluminio alquitranado.

En todos los casos el aislamiento irá firmemente sujeto mediante tela metálica de tipo hexagonal.

Caso de estar el conducto a la intemperie deberá llevar un acabado asfáltico o de chapa de aluminio de 0,8 mm de espesor, según se indique en la Especificación Técnica Particular.

El instalador deberá proteger estos materiales durante el montaje, rechazándose cualquier material que a la hora de la entrega resultase defectuoso por rasgaduras, humedades, etc.

AISLAMIENTO DE APARATOS

Deberán ser aislados todos los aparatos o equipos de la instalación que contengan en su interior fluidos o temperatura inferior a la ambiental o superior a 40 °C de acuerdo a normativa IT.IC.

Los aparatos y equipos cuya temperatura de diseño sea inferior a la del punto de rocío del ambiente en que se encuentren, serán impermeables al vapor o al menos quedarán protegidos por una capa que constituya una barrera de vapor.

Los generadores de vapor, depósitos acumuladores, intercambiadores y evaporadores, en los que la superficie de pérdidas o ganancias de calor sea superior a 2 m², dispondrán de un espesor mínimo de aislamiento de 50 mm de manta de fibra de vidrio, o espesor equivalente por otra clase de aislamiento según sea su conductividad y de acuerdo a normativa IT.IC.

En el caso que la superficie sea inferior a 2 m² el espesor mínimo será de 30 mm.

En cualquier caso para aparatos y equipos instalados a la intemperie y que contengan agua a cualquier temperatura, se instalará el aislamiento adecuado para evitar congelaciones.

El acabado del aislamiento será en yeso, chapa de aluminio o según se indique en la Especificación Técnica Particular.

AISLAMIENTO DE SOPORTES

Se evitará, en los soportes, el contacto directo entre estos y la tubería para evitar la producción de puentes térmicos y condensaciones puntuales. De poder ser posible se procederá a aislar el soporte junto con la tubería o conducto.

Los soportes se realizarán con manguitos PUR/PIR. resistentes a la compresión, cerrados por anillos del tipo AF. La barrera de vapor quedará garantizada por una hoja de aluminio puro de 50 mm. de espesor, recubriendo el soporte los anillos frontales en toda su superficie. La unión longitudinal se realizará mediante cierre autoadherente con una solapa de 15 mm.

El soporte metálico se cerrará con dos semienvolventes en chapa de aluminio de 0,8 mm de espesor, la inferior adherida firmemente al soporte y la superior apretada a solapa.

Espesores de aislamiento

Se realizará según Norma IT.IC-79 con espesores de 18 mm, 27 mm y 36 mm equivalentes a 20 mm, 30 mm y 40 mm.

En los casos en los que los espesores necesarios no se comercialicen, se instalarán 2 o más capas de aislamiento hasta conseguir el espesor deseado, teniéndose en cuenta que los juntas y solapas no coincidan.

AISLAMIENTO TÉRMICO DE ACCESORIOS

Las válvulas, bridas y accesorios se aislarán preferentemente con casquetes aislantes desmontables, de varias piezas, con espacio suficiente para que al quitarles se puedan desmontar aquellos. Su espesor será el mismo que el del calorifugado de la tubería en que están intercalados.

Los casquetes se sujetarán por medio de abrazaderas de cinta metálica provistas de cierres de palanca para que sea sencillo su montaje y desmontaje. Delante de las bridas se instalará el aislamiento por medio de coronas frontales engatilladas, de tal forma que puedan sacarse con facilidad los pernos de dichas bridas.

PROTECCIÓN DEL AISLAMIENTO

El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore con el paso del tiempo o de acciones mecánicas.

La protección del aislamiento se hará a base de chapa de aluminio manganoso resistente a la corrosión (tipo 35-HI 4) debe mecanizarse en obra con máquinas herramientas adecuadas, montándose con solapas de 50 a 100 mm de ancho todas sus juntas, según las dimensiones de las tuberías, conductos o aparatos de manera que se eviten los pasos de humedad al aislamiento.

Los diferentes elementos de chapa deben afianzarse con tornillos de acero inoxidable 8/8 o duraluminio.

En tuberías o equipos situados a la intemperie, las juntas verticales y horizontales se sellarán convenientemente y el acabado será impermeable e inalterable a la intemperie, colocándose en estos casos el revestimiento metálico sobre el aislante tratado con emulsión asfáltica.

Los espesores de chapa serán los siguientes:

- En aparatos y tuberías de diámetro mayor o igual a 10", 1 mm.
- En tuberías de diámetro mayor de 2" y menor de 10", 0,8 mm.
- En tuberías de diámetro menor de 2", 0,6 mm.

El recubrimiento de los codos, térs, reducciones, fondos de aparato y 5 de forma irregular se realizará mediante trazados, por machihembrados montados de formo que se adapten perfectamente superficie del aislamiento.

Todas las piezas de material aislante así como su recubrimiento demás elementos que entren en este montaje se presentarán sin exfoliaciones.

D.18. TRANSPORTE

No existen unidades de obra en este apartado.

D.19. HOSTELERÍA

No existen unidades de obra en este apartado.

D.20. GASES

1 NORMATIVA

Se aplicará la normativa vigente para las instalaciones de oxígeno y vacío:

- UNE EN 737-1 Sistemas de distribución canalizado de gases medicinales. Parte 1: Unidades terminales para gases medicinales comprimidos y vacío.
- UNE EN 737-2 Sistemas de distribución canalizado de gases medicinales. Parte 2: Sistemas finales de evacuación de gases anestésicos. Requisitos básicos
- UNE EN 737-3 Sistemas de distribución canalizado de gases medicinales. Parte 3: Redes de gases medicinales comprimidos y vacío.
- UNE EN 737-4 Sistemas de distribución canalizado de gases medicinales. Parte 4: Unidades terminales para evacuación de gases anestésicos.
- I.S.O. - 7396
- H.T.M. – 22

2. INSTALACIÓN

Red de distribución

La red de distribución en planta que discurrirá por los falsos techos, acometiendo a las tomas por los paramentos verticales de la pared, se resolverá mediante tuberías.

Estas serán de cobre de clase dura, especialmente limpio y desengrasado, y debidamente soportado y soldado con aleación de plata según DIN 8513 (L-Ag 30 Cd) y accesorios sobremedida.

Cada dos metros se identificará con una franja de aproximadamente 20 cm. con los siguientes colores:

OXIGENO color BLANCO
VACIOcolor AMARILLO

Central de gases

La Central de Gases estará ubicada en un recinto destinado expresamente para tal fin, con locales independientes para los gases comprimidos y para el Vacío. El acceso se efectuará a través de puertas de apertura hacia el exterior.

Los locales poseerán ventilación natural y alumbrado antideflagrante. En el local donde se almacenan los gases no existirán

motores ni equipos que no sean constitutivos de las Centrales de Gases.

Los cuadros de Control ubicados en el local en donde están los gases, serán de funcionamiento automático y totalmente neumático.

El cuadro de transductores de señales neumáticas irá instalado en el local independiente de la Central de Vacío.

Tomas de gases

La conexión de la toma con la red de distribución, se realizará con tubería de cobre duro de Ø 10 mm. Las tomas irán provistas de dispositivo de cierre para favorecer el mantenimiento e incorporarán doble sistema de selectividad, cumpliendo los siguientes requisitos según la normativa vigente:

Selectividad de instalación, por medio de base selectiva que impide montar otra toma distinta al gas considerado.

Selectividad de conexión, por medio de conector específico para cada gas, que impide conectar un receptor distinto al gas considerado.

Incluirán dispositivo de aparcamiento, que permite mantener en la toma el receptor sin consumo del gas, permitiendo el paso del mismo al realizar una simple presión contra la toma.

Las tomas se instalarán empotradas y poseerán identificación por color y rótulo del gas suministrado.

D.21. LABORATORIOS Y ESTERILIZACIÓN

No existen unidades de obra en este apartado.

D.22. INSTALACIONES ESPECIALES

No existen unidades de obra en este apartado.

D.23. SEGURIDAD

DETECCIÓN ANALÓGICA

1. CAMPO DE APLICACIÓN

Protección de bienes y personas en instalaciones con riesgo de incendio, interconectados a una central de supervisión, la cual nos permite las posteriores acciones.

Incluimos en esta especificación:

- a) Detector analógico de humos.
- b) Detector térmico analógico.
- c) Módulos de conexión.

2. NORMAS Y REGLAMENTOS

BS 5445
EN 54
CEPREVEN RT.3.DET
LISTADO UL
HOMOLOGADO FM

3. CARACTERÍSTICAS

- a) Detector analógico de humos.
Pueden ser de tipo iónico o fotoeléctrico.

- a1) Iónico.
Será de doble cámara para conseguir una respuesta más rápida en fuegos incipientes y puede resistir velocidades de aire elevados, el índice de radio de actividad será por debajo de 0,8 microcurios.
- a2) Fotoeléctrico.
Se funda en el principio de dispersión de luz e incorpora sensores ópticos de detección de humo tratado y amplificado por medio de la fotocélula.

El detector transmitirá una señal analógica que nos permitirá saber la necesidad de limpieza de la fotocélula.

- b) Detector térmico analógico.
Incluye un termistor NTC que detecta la temperatura ambiente y da una respuesta a incrementos bruscos de temperatura (termovelocimétricos). Estos detectores se emplearán de forma restringida, solamente en espacios donde se genere algún tipo de gas o humo (p.e. hornos de panadería o pastelería) que los detectores de humos nos daría falsas alarmas.

Los detectores analógicos cumplirán las siguientes especificaciones:

Voltaje de trabajo: 17-27 V.
Consumo de leds: 5 mA (cuando lucen).
Consumo en reposo: aprox. 200 uA.
Corriente de alarma: aprox. 10 mA.
Temperatura de trabajo: - 10 °C z 60 °C.
Humedad relativa: 10 a 95%.
Conexión: directamente al bus.
Sensibilidad: ajustable desde el panel de control.
Salida analógica: proporcional a las cámaras o termistor.
Funciones: alarma y prealarma.
Selección: individualizada para identificación (decádica).

Incorporarán pantallas de protección contra insectos y suciedad desmontable para limpieza y mantenimiento.

c) Módulos de conexión:

c1) Módulos monitor.

Estos productos permitirán integrar en el sistema analógico detectores convencionales a 2 hilos, hasta un máximo de 20 unidades, permitiendo en algunos casos un ahorro económico y en otros incluir sistemas ya existentes.

Alimentación: 24 v.c.c.

Resistencia final de línea: 4K 7 ohmios.

c2) Módulo aislador.

Este módulo permitirá dejar fuera de servicio, interruptor automático, una parte de la instalación que tenga algún defecto en la línea del bus o en los elementos conectados a éste. Se instalarán en lazos de muchos elementos y con bus formando bucle, que de no utilizar este módulo nos dejaría fuera de servicio grandes superficies a proteger.

Detectores entre módulos = máximo 30.

Apertura Tensión < 4 V.

4. INSTALACIÓN

Por personal experimentado cuya empresa tenga experiencia en este tipo de instalaciones, que garantice su puesta en marcha correcta y si es posible un mantenimiento posterior.

EXTINTORES.

Extintor de polvo antibrasa

Estarán formados por recipiente a presión provisto de pistola para la proyección del agente extintor, de forma que se permita la regulación del mismo y una repartición del agente extintor sobre el foco del incendio. Dispondrá de manómetro para el control de presión y soporte de sujeción con la suficiente resistencia mecánica para soportar su propio peso y las acciones mecánicas derivadas de su uso y mantenimiento.

Se utilizará para fuegos de clase A: Fuego de materias sólidas generalmente de materia Orgánica, donde la combustión se realiza normalmente con la formación de brasas.

El extintor dispondrá de carrito con ruedas y asas para su transporte y movilidad, estado las ruedas perfectamente acopladas al eje sin tolerancias que provoquen su balanceo y perfectamente engranadas permitiendo el perfecto y fácil rodamiento de estas.

Clase B: Fuego de líquidos y sólidos licuables.

Sus características, dependiendo de la eficacia exigible en cada lugar serán:

Carga	6 kg
Peso	8,2 kg
Distancia proyección	10 m
Soporte	Pared

El fabricante presentará documento acreditativo de obtención de Certificado N.

D.24. CLASIFICACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS

No existen unidades de obra en este apartado.

D.25. COMUNICACIONES

SISTEMA INTEGRADO DE VOZ Y DATOS

Todas sus características y limitaciones se completarán con las especificaciones establecidas en el Anexo III del Real Decreto 279/1999.

Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación. Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras. En especial deberán ser sometidos a un control de recepción de materiales para cada caso, aquellos reflejados en el anexo III y en el punto 6 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.

El soporte

El soporte de la instalación serán todos los paramentos verticales y horizontales desde la red de alimentación hasta el punto de terminación de la misma, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas o galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabado, o a falta de revestimientos si son empotrados.

Compatibilidad

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, le será de aplicación lo previsto, a este respecto, en el punto 7 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones. Se evitará que los recintos de instalaciones de telecomunicaciones se encuentren en la vertical de canalizaciones o desagües, y se garantizará su protección frente a la humedad.

De la ejecución

Preparación

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

Fases de ejecución

Se ejecutará la arqueta de entrada, con unas dimensiones mínimas de 800x700x820 mm, dispondrá de dos puntos para el tendido de cables, y en paredes opuestas la entrada de conductos, su tapa será de hormigón o fundición y estará provista de cierre de seguridad, se situará en muro de fachada o medianero según indicación de la compañía.

Se ejecutará la canalización externa hasta el punto de entrada general del edificio con 4 conductos, protegidos con tubos de PVC rígido de paredes interiores lisas, y fijadas al paramento mediante grapas, separadas 1 m como máximo y penetrando 4

mm en las cajas de empalme. Posteriormente se procederá al tendido de la canalización de enlace, con los registros intermedios que sean precisos (cada 30 m en canalización empotrada o superficial o cada 50 m en subterránea, o en puntos de intersección de dos tramos rectos no alineados), hasta el RITI. Esta canalización de enlace se podrá ejecutar por tubos de PVC rígido o acero, en número igual a los de la canalización externa o bien por canaletas, que alojarán únicamente redes de telecomunicación. En ambos casos podrá instalarse empotrada, en superficie o en canalizaciones subterráneas. En los tramos superficiales, los tubos se fijarán mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace ya sea en pared o como arqueta.

Se ejecutará el RITI, donde se fijará la caja del registro principal, se fijará a los paramentos horizontales un sistema de escalerillas o canaletas horizontales para el tendido de los cables oportunos, se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. El registro principal, tendrá las dimensiones necesarias para albergar los elementos de derivación que proporcionan las señales a los distintos usuarios, se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal, si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal.

Se ejecutará para edificios en altura empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta. Si la canalización es horizontal, esta se ejecutará o bien enterrada o empotrada o irá superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán, exclusivamente redes de telecomunicación.

En la canalización principal se colocarán los registros secundarios que se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos de los elementos conexión necesarios; quedando cerrado con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico para garantizar la indeformabilidad del conjunto, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica, en el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40X40x40 cm.

Se ejecutará la red secundaria a través de tubos o canaletas, hasta llegar a la instalación interior del usuario, que se ejecutará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, uniendo posteriormente los registros de terminación de la red con los distintos registros de toma de voz y datos

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de pasahilos (guías) impregnados de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

Acabado

Se procederá al montaje de equipos y aparatos, y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

* Fijación de canalizaciones y de registros.

* Profundidad de empotramientos.

* Penetración de tubos en las cajas.

* Enrase de tapas con paramentos.

* Situación de los distintos elementos, registros, elementos de conexión...

D.26. INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS

26.1. SISTEMA CENTRAL DE GESTIÓN

PUESTO DE GESTIÓN

Estación de trabajo del operador

La estación de trabajo del operador tendrá acceso a la introducción de comandos, manejar información, controlar las alarmas de la red y controlar las funciones de la base de datos. Todas las operaciones de control en tiempo real estarán memorizadas en paneles de back-up, para facilitar una mayor tolerancia de los errores y fiabilidad.

Proceso de selección del comando entrada/menú

El software interface del operador minimizará el uso del teclado, tipo máquina de escribir, mediante el uso de un ratón o mecanismo similar, y las opciones de selección de menú del tipo "marcar y apretar".

La presentación gráfica será a color en alta resolución.

Los gráficos de la aplicación podrán importar de desde formatos de tipo AUTOCAD, para proporcionar al personal de mantenimiento una información exacta en pantalla de la realidad del edificio.

El sistema será una aplicación multimedia y podrá incorporar tarjetas de sonido, que sirvan para poder emitir sonidos diferentes en función del tipo de alarma disparada y poder distinguir los mensajes entrantes sin necesidad de acceder a la pantalla.

Los caracteres disponibles permitirán al usuario usar sus propios alfabetos y se ofrecerá en Castellano.

Presentación de datos en modo gráfico y en moda texto

Las estaciones de trabajo del operador proporcionarán presentaciones gráficos y de textos de todo punto del sistema, así como de los datos de aplicación descritos en esta especificación.

Las identificaciones de puntos, unidades de ingeniería, indicación de estado y convenciones sobre la denominación de las aplicaciones, serán las mismas en todos las estaciones de trabajo.

Presentación de Múltiples Ventanas

El interface del operador proporcionará la capacidad de simultanear varias vistas diferentes de datos del sistema mediante la superposición de ventanas activas en tiempo real, para hacer más rápido el análisis del edificio.

Será posible mediante conexiones remotas con otros edificios, que dicha simultaneidad de información mediante el uso de diferentes ventanas, pueda ser extrapolada a la representación de información de incluso diferentes edificios conectados vía la red telefónica.

Protección de acceso al sistema; Claves (Password)

El sistema proporcionará protecciones de acceso mediante claves, para permitir al responsable del sistema, el control la estación de trabajo, la presentación y manipulación de datos, como él considere adecuado a cada usuario, estableciendo los correspondientes niveles de acceso.

Las claves serán exactamente las mismas para todos los mecanismos, incluyendo los portátiles o los terminales de panel del

sistema. Cualquier adición o cambio en los claves pasará automáticamente a todas las unidades de control de red en el sistema, para ser puestos al día y cargados, o fin de minimizar la tarea del mantenimiento del sistema de seguridad.

Se dispondrá un mínimo de cinco niveles de acceso:

- Nivel 1 = Acceso a datos y presentación.
- Nivel 2 = Nivel 1 + anulaciones del operador.
- Nivel 3 = Nivel 2 + modificación de la base de datos.
- Nivel 4 = Nivel 3 + generación de base de datos.
- Nivel 5 = Nivel 4 + adición/modificación de claves.

Cada unidad de control de red almacenará hasta 100 claves.

Los operadores podrán realizar sólo aquellos comandos accesibles con sus respectivas claves. Las elecciones de menú presentados, incluyendo los portátiles o los mecanismos montados en panel, se limitarán sólo a aquellos elementos definidos por el nivel de acceso de la clave usado para conectar.

Comandos de Operador

El interface del operador permitirá llevar a cabo diversos comandos, incluyendo, entre otros, los siguientes:

- Arranque o parada del equipo seleccionado.
- Ajuste de consignas.
- Añadir/Modificar/Borrar.
- Permitir/bloquear la ejecución de proceso.
- Bloqueo/Desbloqueo de información de alarma para cada punto.
- Permitir/No permitir/crear/modificar totalización para cada punto.
- Permitir/No permitir/crear/modificar tendencia para cada punto.
- Ajuste de todos los parámetros, lazos PID, ...
- Entrada temporal de horarios excepcionales.
- Definición de Horario normal, festivo y de vacaciones.
- Cambio Hora/Fecha.
- Entrada/Modificación de límites analógicos de alarma.
- Entrada/Modificación de límites analógicos de aviso.
- Presentación de límites.
- Permitir/No permitir/crear/modificar límite de demanda para cada grupo.
- Permitir/No permitir/crear/modificar la rotación de cargas dentro de cada grupo.

Sumarios/Informes Periódicos

Los informes deberán poder ser generados automática manualmente, y dirigidos a otros monitores, impresoras o ficheros.

Como mínimo, el sistema permitirá al usuario obtener fácilmente los siguientes tipos de informe:

- Estado general de todos los puntos en el sistema.
- Lista de todos los puntos actualmente en estado de alarma.
- Lista de todos los puntos fuera de línea.
- Lista de todos los puntos actualmente en estado de desconexión.
- Lista de todos los puntos no disponibles.
- Lista de todos los puntos bloqueados.
- Lista de todos los elementos definidos en un fichero de seguimiento.
- Lista de Límites y Bandas Muertas.

Los informes podrán ser creados para puntos específicos, para un grupo de puntos lógicos, para un número de grupos seleccionados por el usuario, o para toda la lista de puntos, sin restricción alguna por parte de la configuración de hardware del sistema global de control.

Todos los elementos del sistema estarán definidos por su acrónimo y el sistema al que pertenecen, de forma que el operador no necesite, en ningún caso, especificar la dirección hardware del controlador del que necesito obtener la información.

Pantallas Gráficas y Dinámicos en Color

Las ventanas gráficas de los planos de cada planta y los diagramas esquemáticos de cada parte del equipo mecánico, incluyendo unidades autónomas de aire, alarmas de los sistemas de agua fría y agua caliente, optimizan el reconocimiento del estado del equipo y el rápido análisis de las alarmas o cambio de estado que se producen.

El sistema incorporará las siguientes prestaciones gráficas:

1. Sistema de Selección y Acceso: El interface de operador permitirá a los usuarios el acceso a los diagramas esquemáticos y planos de cada planta, mediante un sistema gráfico interactivo o base de menú y comandos mediante botones.
2. Gráficos Dinámicos de los Datos: Los valores de variables como la temperatura, humedad, caudal y estados, serán mostrados en pantalla en sus respectivas posiciones, y automáticamente puestos al día para mostrar las condiciones actuales, sin la intervención del operador.

Dentro de un mismo gráfico se podrán introducir valores de puntos de cualquier tipo y procedencia dentro de la red.

3. Ventanas: el entorno de ventanas del puesto de control del operador servirá de ayuda al usuario para mostrar simultáneamente varios gráficos, y poder analizar el funcionamiento global de la instalación, o para mostrar en pantalla el gráfico asociado o una alarma que necesite ser reconocida sin interrupción de las operaciones en proceso.
4. Paquete de Definición de Gráficos: El software del sistema incorporará la generación de gráficos, para permitir al usuario añadir, modificar, o borrar gráficos del sistema.
5. Las pantallas gráficas podrán crearse para representar cualquier agrupación lógica de puntos del sistema, o datos calculados a partir de determinadas funciones del edificio, sistema mecánico, instalaciones, o cualquier otra agrupación lógica de puntos que facilite al operador el análisis del sistema. Para completar esto, el usuario podrá generar pantallas gráficas que incluyan datos sobre puntos de múltiples unidades de control de red.

Definición y Configuración del Sistema

Todas las estrategias de control sobre equipos así como las rutinas para optimización de la energía, podrán ser definidos por el operador.

Los procedimientos de definición y modificación del sistema no interferirán con las operaciones normales y control del sistema

El sistema se suministrará completo, con todos los accesorios y documentación necesario para permitir al operador el desarrollo independiente de las siguientes funciones:

- Añadir/borrar/modificar unidades de control de red autónomas.
- Añadir/borrar/modificar puestos de trabajo de operador.
- Añadir/borrar/modificar controladores de aplicación específica.

- Añadir/borrar/modificar puntos de cualquier tipo, y todos sus parámetros asociados.
- Añadir/borrar/modificar la definición de los informes de las alarmas de cada punto
- Añadir/borrar/modificar bucles de control.
- Añadir/borrar/modificar aplicaciones para el control de energía
- Añadir/borrar/modificar programación horaria/calendario
- Añadir/borrar/modificar totalización de todos los puntos
- Añadir/borrar/modificar el desarrollo histórico de los datos de cada punto
- Añadir/borrar/modificar procesos de control a medida
- Añadir/borrar/modificar todos los gráficos, símbolos y referencias cruzadas de cada punto.
- Añadir/borrar/modificar marcación telefónica automático
- Añadir/borrar/modificar todas las claves de acceso del operador (passwords)
- Añadir/borrar/modificar mensajes de alarmas.

Unidades de control de red

Los Unidades de Control de Red estarán basadas en un procesador, multi-tarea, multi-usuario y reloj de tiempo real.

Cada uno se compondrá de un hardware modular con procesadores, controladores de comunicaciones, alimentación, y ranuras libre para expansión con nuevos periféricos

Cada Unidad de Control de Red tendrá suficiente memoria para soportar su propio sistema operativo, y bases de datos incluyendo:

- Procesadores de control.
- Aplicaciones de gestión de energía.
- Gestión de alarmas.
- Para todos los puntos, datos de históricos y funcionamiento.
- Aplicaciones de mantenimiento.
- Procesos a medida.
- Operador entrada/salida.
- Comunicaciones telefónicas automáticos.
- Monitorización de acciones manuales.

Cada unidad de control de red tendrá una capacidad de gestión de hasta 1.500 puntos.

La unidad de control de red gestionará cualquiera de los tipos de punto necesario para el manejo de todas las instalaciones o controlar

- Entrada/Salida Analógicos y Entrada/Salida Digitales.
- Multi-estados y Multi-comandos
- Dato Analógico y Dato Digital.

La unidad de control de red deberá ser modular, y permitir la fácil expansión o través de la adición de aplicaciones de software, hardware, módulos de control, sensores y actuadores, incorporándose en la arquitectura del sistema con un límite de 100 unidades de control de red, permitiendo cualquier tipo de modificación/adición sobre la instalación inicial, sin alterar las condiciones previas establecidas en ésta.

Las Unidades de Control de Red permitirán la posibilidad de utilizar los terminales portátiles, sin interrumpir el funcionamiento normal de dispositivos conectados permanentemente, como módems, impresoras o terminales de red es decir, será realmente un sistema Multitarea y Multiusuario.

Cada Unidades de Control de Red ejecutará continuamente programas de auto-diagnóstico de su propio electrónico, de los lazos de comunicaciones y de todo el equipo subsidiario.

La Unidad de Control de Red proporcionará avisos locales y remotos de cualquier anomalía detectado en el equipo, o fallo de comunicaciones, y al mismo tiempo generará un fichero de histórico de errores que servirá de guía poro el personal de mantenimiento.

La unidad de control de red tendrá capacidad de funcionamiento autónomo y en caso de pérdida del suministro normal eléctrico, el procesador parará de forma ordenada todos los módulos de programa y cerrará los ficheros abiertos, para prevenir la pérdida de la base de datos o el software de operación del sistema.

Se incorporará memoria no volátil para todos los parámetros críticos de la configuración del controlador.

Se proporcionará batería de seguridad para apoyar el reloj de tiempo real y toda la memoria volátil, por un mínimo de 72 horas.

Una vez restaurado el suministro eléctrico normal, las Unidades de Control de Red se pondrán en funcionamiento automática intervención manual, almacenado el momento en el que establece la alimentación.

Si se perdiera la información guardada en la memoria de las Unidades de Control de Red por cualquier causa, ésta la solicitará autónoma a su supervisor a través de la red local, la puerta RS-232C local, o la línea telefónica.

DOCUMENTACIÓN DE LA DEFINICIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA

Todas las partes de la definición del sistema estarán documentadas, para realizar impresiones completas de todos los datos de configuración y aplicación.

La documentación de los procesos de control y de los bucles de control de las unidades de control de red, se suministrarán en formatos lógicos, diagramas de flujo, para permitir la interpretación sencilla y modificación de las secuencias de control en cualquier momento posterior, (Documentación AS-BUI).

Las copias de seguridad de todas las bases de datos de las unidades de control de red, serán almacenadas en, al menos, una estación de trabajo (PC).

La continua supervisión de la integridad de las bases de datos de las unidades de control de red estará asegurado. En el caso de que alguna de la red sufra la pérdida de su base de datos por lo razón que sea, el sistema cargará automáticamente una nueva copia de dicha base de datos, para restaurar su adecuado funcionamiento.

Las operaciones de carga y salvaguarda de las bases de datos se realizan a través de la red de área local, sin la intervención del operador.

Los usuarios tendrán también la posibilidad de ejecutar anualmente la carga de alguna o todas las partes de las bases de datos de las unidades de control de red.

PRUEBAS FINALES DE RECEPCIÓN PROVISIONAL

GENERALIDADES

Una vez finalizado totalmente el montaje de la instalación y habiendo sido probada y puesto a punto, (pruebas en vacío y en carga, control de fugas, etc.) el Instalador procederá a la realización de las diferentes pruebas finales previas a la recepción provisional, según se indica en los capítulos siguientes.

Estas pruebas serán las mínimas exigidas, pudiendo la Dirección Facultativa, si lo considerase oportuno, dictaminar otras que tuviesen relación con la verificación de la prestación de la instalación.

Las pruebas serán realizadas por el Instalador en presencia de las personas que determine la Dirección de Obra, pudiendo asistir a las mismas un representante de lo Propiedad. En cualquier caso, lo forma, interpretación de resultados y necesidad de repetición, es competencia exclusiva de la Dirección de Obra.

El Instalador pondrá a disposición de lo Dirección de Obra todos los medios humanos y materiales necesarios poro efectuar los pruebas parciales y finales de la instalación.

Se excluye la prestación de energía, agua y combustible necesarios, que será a cargo de otros salvo que el Contrato, de forma expresa lo contemple de forma diferente, tanto para lo realización de las pruebas como para la simulación de las condiciones nominales necesarias.

Todas las mediciones se realizarán con aparatos homologados, pertenecientes al Instalador, previamente contrastados y aprobados por la Dirección de Obra. En ningún caso deben utilizarse los aparatos fijos pertenecientes a la instalación, sirviendo asimismo las mediciones para el contraste de éstos.

Pruebas parciales

Las pruebas parciales estarán precedidas de una comprobación de los materiales al momento de la recepción en obra.

Cuando el material llegue a obra con el Certificado de Origen Industrial, que acredite el cumplimiento de la normativa en vigor, nacional o extranjero, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Cuando el material o equipo esté instalado, se comprobará que el montaje cumple con las exigencias marcadas en la respectiva especificación (conexión hidráulica y eléctrica, fijación de la estructura del edificio, accesibilidad, accesorios de seguridad y funcionamiento, etc.)

Sucesivamente, cada material o equipo participará también de las pruebas parciales y totales del conjunto de la instalación.

- Estanqueidad.
- Funcionamiento.
- Puesta a tierra.
- Aislamiento.
- Ruidos y vibraciones.

Resultados de las prueba

El resultado de los diferentes pruebas, se reunirán en un documento denominado "PROTOCOLO DE PRUEBAS EN RECEPCIÓN PROVISIONAL" en el que deberá indicarse para cada prueba:

- Esquema del sistema ensayado, con identificación en el mismo de los puntos medidos.
- Mediciones realizadas y su comparación con los nominales, o de proyecto.
- Incidencias o circunstancias que puedan afectar a lo medición o su desviación.
- Persona, hora y fecha de realización.

SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE

Pruebas finales

Una vez la instalación se encuentre totalmente terminado, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, se ajustará y equilibrará de acuerdo a lo indicado en la norma UNE 100.010-89

"Climatización. Pruebas de ajuste y equilibrado". Una vez realizada esta operación, se deberán realizar las pruebas finales del conjunto de la instalación según se especifico en IT.IC.2 1.1.

Previamente a estas pruebas, se realizarán las pruebas de estanqueidad en conductos marcadas en las normas UNE 100-104-88 y UNE 100-105-84.

Filtros y elementos de lavado

Antes de proceder al montaje de filtros y elementos de lavado, se chequeará la limpieza de los diferentes elementos que componen el sistema de distribución de aire.

Medidas o realizar

- Temperatura de aire exterior, mezcla y entrada a cada batería de cada alimentación.
- Presión, temperatura y caudal de aire de salida de cada batería de cada climatizador.
- Temperatura de impulsión de aire de cada climatizador.
- Caudal de aire en cada habitación.
- Temperatura de impulsión de aire en cada habitación.

SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA

El propósito del siguiente apartado es asegurar que la instalación funcione dentro de los requerimientos de la especificación de diseño.

Este apartado incluye los sistemas de agua fría, caliente y agua de condensación.

Chequeos preliminares

Antes de proceder a cualquier prueba se comprobará que todo el interior de las tuberías están limpios, para ello se realizarán los siguientes pasos:

- Lavado

Se realizará una limpieza de las tuberías mediante la circulación de agua, vaciando después en un punto bajo.

- Limpieza química e inhibidos

Cuando se especifique, se procederá a la limpieza química de las redes, que serán posteriormente drenadas fuera de la instalación.

Pruebas finales

Una vez finalizados los chequeos preliminares y pruebas de estanqueidad correspondientes, según norma UNE 100-151-88 "Pruebas de estanqueidad en redes de tuberías", se ajustará y equilibrará de acuerdo a lo indicado en la norma UNE 100-010-

89 "Climatización, pruebas de ajuste y equilibrado", realizando a continuación las pruebas indicados en IT.IC.21 .1.

Medidas a realizar

Temperatura de impulsión y retorno en conducciones de agua caliente.

Temperatura de impulsión y retorno en conducciones de agua fría.

Temperatura de entrada y salida a cada batería o elemento de intercambio de calor entre el agua y otro fluido.

Presiones hidráulicas en colectores principales de impulsión y retorno y circuitos secundarios.

MEDIDAS DE TEMPERATURAS Y HUMEDADES AMBIENTALES EN LOCALES ACONDICIONADOS

Se realizarán de acuerdo a normativa IT.IC.21, las siguientes mediciones mínimas:

- Medida por fachada y planta.
- Medida en zona interior por planta.
- Medida de condiciones exteriores.
- Medida en cada local climatizado.

EQUIPOS CENTRALES

Rendimientos de calderas de combustión

Se realizarán, por cada caldera existente, las siguientes medidas:

- Gasto de combustible.
- Temperatura ambiente en sala de máquinas (C)
- Temperatura de salida de humos (C).
- Índice opacimétrico (Escala Bacharach).
- Temperatura entrada y salida agua caliente.
- Contenido en CO₂ en humos (% con analizador Orsat)
- Pérdidas de calor en chimenea.

Con las mediciones indicadas y realizadas en forma prescrita en IT.IC.24.4, se redactará el correspondiente protocolo, determinando el rendimiento de la caldera, calor sensible perdido en chimenea y calidad de combustión. (El caudal de agua por caldera, se medirá por caída de presión en diafragma calibrado, debiendo prever el Instalador en el circuito, el manguito correspondiente).

Eficiencias equipos frigoríficos

Se realizará por cada equipo frigorífico existente las siguientes mediciones:

- Temperaturas de agua entrada y salida enfriador.
- Temperaturas de agua entrada y salida condensador. (Condensador por agua).
- Caída de presión en evaporador y condensador (lado agua).
- Presiones de evaporación y condensación.
- Temperaturas seca y húmeda aire exterior.
- Potencia absorbida en bombas.
- Caudales de agua en condensador y enfriador (previendo con manguitos de medida para diafragma calibrado).

Con las mediciones indicadas y realizadas en la forma prescrita en IT.IC. 11, se redactará el correspondiente protocolo, determinando los CEE (Coeficientes de Eficiencia Energética) tanto de enfriador como de condensador. En sistemas de bomba de calor o doble condensador, los ensayos se realizarán para las 2 formas de funcionamiento. En caso de condensar por torre de enfriamiento se verificará la capacidad de refrigeración de la misma.

Medidas cuantitativas de fluidos

Se realizarán las siguientes mediciones:

- Caudal de cada bomba (obtenida por aplicación sobre curva de funcionamiento de la potencia absorbida y la presión de manómetros).
- Caudal de cada ventilador (Medición directa con anemómetro o pitot en conducto general de impulsión. Comprobación con curva características, potencia absorbida y presión diferencial).
- Caudal de aire exterior y retorno en cada climatizador (Medición directa con anemómetro sobre compuertas correspondientes).

Medidas de consumos eléctricos

Se medirá la potencia absorbida para cada uno de los motores que componen la instalación.

Si el motor acciona una máquina cuyo funcionamiento normal tenga un control de capacidad, la potencia absorbida se realizará o 100, 70 y 35% del máximo nominal.

Medidas acústicas y de vibración

Se realizarán las siguientes mediciones:

- Medición con instalación parada en cada uno de los equipos susceptibles de propagar vibraciones y ruido, y en ambiente de Sola de Máquinas.
- Medición con toda la instalación en marcha, en los mismos puntos.

Medidas de contaminación ambiental

Sólo se realizarán a petición de la Dirección de Obra en la forma que ésta dictamine, siendo los valores máximos admisibles los indicados en IT.IC.22.6

MEDIDAS ELÉCTRICAS

Las mediciones se realizarán con aparatos de medida independientes a los montados permanentes, contrastando los posibles errores de medición.

- Tensiones de alimentación generales y parciales, a intensidad nominal o, máxima.
- Frecuencia en cuadro general.
- Tierras generales de cuadro y parciales de máquinas.

Las medidas de potencia en cada máquina, se realizarán en la prueba particular de cada una.

En el protocolo de medidas se indicará además:

- Prueba de diferenciales.
- Prueba de magnetotérmicos.
- Calibrado y prueba de guardamotores.
- Calibrado y prueba de térmicos.
- Calibrado y prueba de arrancadores.
- Verificación de enclavamientos.

NÚMERO DE MEDICIONES

Las mediciones indicadas en el apartado anterior son las mínimas exigidas, siendo optativo de la Dirección de Obra, otro tipo de mediciones o pruebas si lo considerara necesario para la recepción provisional.

Estas pruebas podrán realizarse conjuntamente con un representante de la Propiedad y aquellas personas que la Dirección de Obra determine.

Las pruebas indicadas en los apartados anteriores, se realizarán dos veces como mínimo y a máximas potencias.

Las pruebas indicadas en las secciones 2 y 4, se realizarán 3 veces al día durante 10 días mínimos. Las correspondientes a las secciones 3 y 5, serán realizadas una vez como mínimo.

RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados obtenidos, serán presentados en el protocolo de pruebas correspondientes dentro de los 15 días siguientes a la realización de los mismos.

La validez de estos resultados serán, salvo que se especifique otra cosa en otro documento del proyecto, los siguientes:

- Medidas de temperatura y humedad ambientales: Las indicadas en la memoria, para las hipótesis de cálculo consideradas, con variaciones admisibles de $\pm 1^{\circ}\text{C}$. en temperatura seca y $\pm 5\%$ humedad relativa.
- Medidas de temperatura de fluidos. Las indicadas en las tablas de características de cada equipo con los siguientes desviaciones admisibles:

Agua caliente	$\pm 5^{\circ}\text{C}$.
Agua fría	$\pm 1^{\circ}\text{C}$.
Aire caliente	$\pm 3^{\circ}\text{C}$.
Aire frío	$\pm 1,5^{\circ}\text{C}$.

- Medidas cuantitativas de fluidos: Las indicadas en las tablas de características de cada equipo con una desviación máxima del $\pm 10\%$.
- Medidas acústicas y de vibración: Dentro de los márgenes que según uso se indican en IT.IC.02.5

VERIFICACIÓN A CONDICIONES MÁXIMAS

Posteriormente a la recepción provisional y antes de realizar la recepción definitiva, todas las mediciones indicadas anteriormente serán realizadas 2 veces. Una en verano, con condiciones exteriores similares a las máximas estivales indicadas en la memoria y, otra en invierno con las mínimas consideradas.

26.2. AUDIOVISUALES E INTERCOMUNICACION

Se proyectará un equipo de megafonía y avisos, para mensaje y música continua de 40 W. RMS de potencia, formado por lector de DVD, con amplificador integrado y sintonizador de radio FM/AM digital, con búsqueda automática y 4 memorias, micrófono dinámico con base y cable y pulsador para control remoto.

Se preverán difusores empotrados en el falso techo de 6 W, en la zona de estar de personal.

Se proyectará el sistema de megafonía integrado con el sistema de telefonía. El equipo de megafonía y avisos está previsto que se instale en la zona de Admisión.

Antena

Se proyectará la instalación de una antena de TV-FM, con los correspondientes receptores y amplificadores.

Para el equipo de captación, el soporte será todo muro o elemento resistente, situado en cubierta, a la que se pueda anclar mediante piezas de fijación el mástil aplomado, sobre el que se montaran las diferentes antenas. (no se recibirá en la impermeabilización de la terraza o su protección).

Para el equipamiento de cabecera, irá adosado o empotrado a un elemento soporte vertical del RITS en todo su contorno.

El resto de la instalación con su red de distribución, cajas de derivación y de toma, su soporte será los paramentos verticales u horizontales, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas o galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabados, o empotrados en los que se encontrarán estos a falta de revestimientos.

No se permite adosar el equipo de amplificación en los paramentos del cuarto de máquinas del ascensor.

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el punto 7 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

Preparación

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

Al marcar el tendido (replanteo) de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de este con respecto a otras instalaciones.

Fases de ejecución

Se fijará el mástil al elemento resistente de cubierta mediante piezas de fijación y aplomado, se unirán al mismo las antenas con sus elementos de fijación especiales, manteniendo distancia entre antenas no menor de 1 m, y colocando en la parte superior

del mástil UHF y debajo FM si existe instalación de radiodifusión (independientes de las antenas parabólicas). La distancia de la última antena por debajo al muro o suelo no será menor de 1 m.

El cable coaxial se tenderá desde la caja de conexión de cada antena y discurriendo por el interior del mástil hasta el punto de entrada al inmueble a través de elemento pasamuros, a partir de aquí discurrirá la canalización de enlace formada por 4 tubos empotrados o superficiales de PVC o acero, fijados mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace en pared. Se realizará conexión de puesta a tierra del mástil.

Ejecutado el RITS, se fijará el equipo de amplificación y distribución que se adosará o empotrará al paramento vertical en todo su contorno, se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. Al fondo se fijará el equipo amplificador y se conectará a la caja de distribución mediante cable coaxial y a la red eléctrica interior del edificio. El registro principal se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal, si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura, en ángulos no mayores de 90°, en los cables para enlazar con la canalización principal.

La canalización principal se ejecutará para edificios en altura empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta. Si la canalización es horizontal, esta se ejecutará o bien enterrada o empotrada o irá superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán, exclusivamente redes de telecomunicación.

Se colocarán los registros secundarios que se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión necesarios; quedando cerrado con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica, en el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.

Se ejecutará la red de dispersión a través de tubos o canaletas, hasta llegar a los PAU y a la instalación interior del usuario, que se ejecutará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior del edificio hasta llegar las tomas de usuario.

Los tramos de instalación empotrada (verticales u horizontales), la anchura de las rozas no superará el doble de su profundidad, y cuando se dispongan rozas por las dos caras del tabique la distancia entre las mismas será como mínimo de 50 cm.

El cable se doblará en ángulos mayores de 90°.

Para tramos de la instalación mayores de 1,20 m y cambios de sección se intercalarán cajas de registro.

Los tubos-cable coaxial quedarán alojados dentro de la roza ejecutada, y penetrará el tubo de protección 5 mm en el interior de cada caja de derivación, que conectarán mediante el cable coaxial con las cajas de toma.

Las cajas de derivación se instalarán en cajas de registro en lugar fácilmente accesible y protegida de los agentes atmosféricos. Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de guías impregnadas de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

Acabado

Las antenas quedarán en contacto metálico directo con el mástil.

Se procederá al montaje de equipos y aparatos y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso y enrasadas con el resto de la pared.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Pruebas de servicio:

Uso de la instalación:

Unidad y frecuencia de inspección: una por toma, en presencia de instalador.

- Donde se comprueben los niveles de calidad para los servicios de radiodifusión sonora y de televisión establecidos en el Real Decreto 279/1999.

D.27. ROTULACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

Se proyecta una partida de rotulación general interior para directorios generales de áreas y locales y en exterior para indicar accesos, en placas de aluminio y metacrilato modulares intercambiables a definir en obra.

En exterior, se proyecta en zona de acceso al centro: letras de aluminio/acero fijadas mediante redondos en paramento vertical de fachada. Las características serán definidas en obra por la D.F.

Letras de aluminio/acero

Tendrán el dimensionado y la configuración que se detallan en la Documentación Técnica, ensamblándose con los perfiles soldados para su anclaje en el paramento vertical.

Vendrá de taller debidamente protegida con lámina de plástico adherida.

No se admitirán desplomes ni variaciones en la alineación de su disposición (según planos) superiores a tres milímetros. Se prohibirá en todo momento el recibido de estos elementos con yeso o el contacto directo con este material.

Se comprobará el empotramiento y el correcto llenado del mortero con el paramento en el recibido de los redondos de anclaje.

D.28. TRATAMIENTO DE ESPACIOS EXTERIORES

Pavimento de pavimento ecológico o adoquín

1. Preparación de la explanada

Consiste en retirar o añadir todo el material que sea necesario para obtener la cota del proyecto definida en los estudios preliminares.

La explanada debería alcanzar el perfil de diseño del firme, para posteriormente compactar adecuadamente estas superficies de forma que garantice la capacidad portante exigida en proyecto.

2. Extensión y compactación de la capa sub-base

Después de la explanada, se realiza la extensión de la sub-base en tongadas de espesor suficientemente reducido para obtener el grado de compactación exigido.

Otro factor a tener en cuenta son las pendientes mínimas que hay que dar a la sub-base y que tienen que ser idénticas a las que definitivamente deberá tener el firme terminado, teniendo en cuenta un mínimo del 2%.

3. Extensión y compactación de la capa base

Deben presentar las pendientes finales del pavimento, no siendo nunca inferiores al 2% así como tener en cuenta que se debe dejar la altura suficiente para el asiento de arena y el espesor del pavimento.

No es recomendable el empleo de arena de miga para la capa base, ya que aunque en seco este material responde bien, cuando está húmedo no trabaja elásticamente, sino de forma plástica, lo que produce deformaciones de tipo permanente en el pavimento.

4. Bordos de confinamiento

Los pavimentos de adoquines, baldosas y losas requieren un elemento que los confine para evitar desplazamientos de las piezas, aperturas de las juntas y pérdida de trabazón entre ellas, siendo recomendable que este elemento, generalmente un bordillo, se constituya antes de la propia pavimentación.

5. Una vez realizada la preparación del terreno se procede a la colocación del pavimento, en 4 etapas:

5.1. Capa de arena o mortero

El objeto fundamental de esta capa es servir de base de apoyo, permitiendo una perfecta compactación y nivelación del pavimento.

Nunca se debe conseguir la pendiente final con esta capa, sino con las bases y sub-bases debidamente tratadas. El asiento de arena debe ser uniforme, siendo aconsejable un tipo de arena que permita el paso del 95-100% por la malla de un tamiz de 5 mm.

El contenido máximo de materia orgánica y arcilla debe ser inferior al 3%, con notable ausencia de finos en su granulometría, garantizando así la inalterabilidad de la capa, evitando así la absorción de agua.

El extendido y nivelación de esta capa ha de ser perfectamente uniforme y de espesor constante para la posterior colocación del

pavimento.

5.2. Colocación de adoquines o baldosas o losas

Esta etapa se realiza de forma manual, sobre la arena previamente nivelada, se colocan las piezas de adoquín o baldosas hidráulicas, pisando siempre en las unidades colocadas y nunca sobre arena. Todas las piezas deben quedar niveladas, ajustando el remate a los bordes de confinamiento mediante piezas previamente cortadas.

5.3. Compactación o vibrado

Una vez terminada la colocación de las piezas de pavimentación en una zona que debe ser utilizada o cuando se vaya a interrumpir un trabajo, es necesario proceder a la compactación de la superficie colocada, mediante una bandeja vibrante.

5.4. Sellado

Labor especialmente importante para garantizar un buen comportamiento del pavimento exterior. Se trata de arena fina que ocupa el espacio de la junta, ayuda a confinar lateralmente y transmite cargas entre ellos. Su papel es fundamental en la resistencia y comportamiento del conjunto.

Es conveniente que la arena este seca en el momento de su extendido y su tamaño máximo debe ser de 1,25 mm, con un máximo del 10% en peso de material fino que pase por un tamiz de 0,08 mm.

Posteriormente con una escoba dura o un cepillo se procede al barrido para que la arena entre por los espacios dejados entre los adoquines o losas, retirando la arena sobrante mediante barrido y nunca mediante lavado con agua.

D.29. VARIOS

MOBILIARIO CLINICO

El sistema utilizado en la construcción de las distintas mesas, será el de estructura autoportante, fabricada en tubo de acero de secciones 50x30x2 mm. El tubo se somete a diversos tratamientos químicos (de limpieza y de fosfatación) culminando con la aplicación de un recubrimiento en polvo de epoxy o poliéster termoendurecido a no menos de 250° C.

Con ello se consigue una elevada resistencia de los materiales a agentes químicos (resistencia a corrosión, humedad, etc.) y físicos (resistencia a impactos, temperaturas extremas, etc.).

Una unidad de mesa, constará de dos laterales unidos mediante dos bastidores (uno horizontal, que sirve de soporte a la encimera y uno vertical, que sirve a la trasera de madera plastificada).

Ambos bastidores formarán un rectángulo completo, en el que los distintos elementos irán soldados entre sí.

Los laterales irán provistos de una pletina de acero (20x20 mm) de sección en forma de U en cuyo interior se acoplarán las planchas de madera plastificada.

Todas las piezas de la mesa unidad, se montan mediante tornillos de cabeza allen M-10.

Las traseras de madera plastificada son removibles permitiendo un rápido acceso a las galerías de servicios.

La superficie de trabajo será de tablero laminado de alta presión de 35 mm de espesor.

La grifería será de monomando de codo.

Existirá un frente suspendido realizado en tubo de acero para colocación de toma de gas, agua y otros tipos de servicios.

MOBILIARIO

Se proyecta mobiliario a ejecutar, según diseño en obra y detalles de proyecto, en tablero fenólico compacto de resinas termoendurecibles. Los elementos metálicos de montaje, así como herrajes y piezas especiales serán de acero inoxidable.

En Madrid, Septiembre 2017

Los arquitectos:

Oscar Atassi Morales

Ana Barrena Pérez

D.- ANEXOS AL PLIEGO

D.1 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES FACULTATIVAS.

1.- OBJETO, ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES

Objeto:

El presente pliego tiene como objeto establecer unas normas para regular las actuaciones relacionadas con las actividades de dirección de obras para el SERMAS.

Definiciones:

Contratista.- Empresa adjudicataria del contrato de obras.

Dirección facultativa (D.F.).- Empresa o conjunto de personas físicas que dirigen la ejecución de las obras.

Control de calidad propio del contratista.- Conjunto de procesos y funciones realizadas por el contratista para garantizar la Calidad de las mismas. El alcance puede variar según el contrato con el SERMAS.

Empresa de control técnico (OCT).- Empresa contratada directamente por el SERMAS para controlar la Calidad de las obras.

Funciones y responsabilidades:

Es responsabilidad del contratista la ejecución de las obras conforme al proyecto aprobado por la Administración, cumpliendo con los requisitos de calidad, costo y plazo y demás especificaciones del contrato.

Es responsabilidad de la Dirección Facultativa la Dirección Técnica de las obras, interpretando el proyecto y complementándolo cuando sea necesario, comprobando la adecuación de las mismas a los requisitos contractuales. Así mismo, realizar la certificación de las obras, participar en su recepción, y el resto de funciones que contractualmente le correspondan.

La empresa de Control asiste a la Dirección Facultativa en las siguientes tarea:

- Control de proyecto
- Control de materiales
- Control de ejecución
- Verificación y aprobación de documentación
- Pruebas de equipos e instalaciones
- El resto relacionadas en el control de obra

2.- PLANIFICACIÓN

2.1.- General.

Corresponde a la Dirección Facultativa ordenar las medidas necesarias para que la ejecución de las obras y sus actividades asociadas (subcontratos, control, etc.) se realicen de forma ordenada, conforme a un plan que garantice el cumplimiento de los plazos establecidos.

Una vez realizada la comprobación del replanteo, con carácter positivo, el Contratista presentará a la aprobación de la Dirección Facultativa un programa de trabajo que, como mínimo incluirá:

- Para cada capítulo o clase de obra, el volumen de unidades de obra y los medios necesarios para su ejecución.
- Plazos de ejecución, incluyendo actividades preparatorias, (subcontratación, implantación de maquinaria, etc.).
- Valoración mensual y acumulada de la obra a ejecutar.

2.2.- Aprobación y seguimiento del programa.

Una vez aceptado el programa por la Dirección Facultativa, esta lo remitirá al SERMAS para su aprobación. El programa se entiende aprobado, salvo resolución en contra en el plazo de un mes.

Tomando como referencia el programa de ejecución, la Empresa de Control independientemente redactará un Programa de Actividades de Control ajustado a aquel.

La Dirección Facultativa realizará el seguimiento y actualización de estos programas como mínimo una vez al mes. Para obras complejas o en periodos de mucha actividad se recomienda seguimiento semanal.

El caso de que existan desviaciones que afecten al plazo contractual o a las anualidades, la Dirección Facultativa informará inmediatamente al SERMAS, con independencia de lo previsto respecto a reajustes de anualidades, prórrogas de plazo de ejecución o, en su caso, penalidades.

3.- CONTROL ECONÓMICO

3.1.- Certificaciones.

La Dirección realizará en los diez primeros días de cada mes comprobará la medición de las unidades de obra ejecutadas y aceptadas por la Dirección Facultativa durante el período de tiempo anterior.

El Contratista o su Delegado podrán presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes cuyas dimensiones y características hayan de quedar posteriores y definitivamente ocultas, el Contratista está obligado a avisar a la Dirección con la suficiente antelación a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista o su Delegado.

A falta del aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones de la Administración sobre el particular.

La Dirección tomando como base las mediciones de las unidades de obra ejecutada a que se refiere el artículo anterior y los precios contratados, redactará mensualmente la correspondiente relación valorada al origen.

No podrán incluirse en la relación valorada aquellas unidades de obra que hayan sido rechazadas por la Empresa de control Independiente, salvo lo indicado en el punto “requisitos para el abono”.

En la misma fecha en que el Director tramite la certificación remitirá al Contratista una copia de la misma y de la relación valorada correspondiente, a los efectos de su conformidad o reparos, que el Contratista podrá formular en el plazo de quince días contados a partir del de recepción de los expresados documentos.

En su defecto, y pasado este plazo, ambos documentos se considerarán aceptados por el Contratista, como si hubiera suscrito en ellos su conformidad.

3.2.- Requisitos para el abono.

El Contratista podrá proponer, siempre por escrito, a la Dirección la sustitución de una unidad de obra por otra que reúna mejores condiciones, el empleo de materiales de más esmerada preparación o calidad que los contratados, la ejecución con mayores dimensiones de cuales quiera partes de la obra o, en general, cualquiera otra mejora de análoga naturaleza que juzgue beneficiosa para ella.

Si el Director estimase conveniente, aun cuando no necesaria, la mejora propuesta, podrá autorizarla por escrito, pero el Contratista no tendrá derecho a indemnización de ninguna clase, sino sólo al abono de lo que correspondería si hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo contratado.

Todos los trabajos, medios auxiliares, materiales y los gastos indirectos que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquiera unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

Si la Dirección Facultativa estima que existen unidades de obra que, no ajustándose a las condiciones del Proyecto, pueden ser admisibles puede proponer a la Administración contratante la aceptación de las mismas con la consiguiente rebaja del precio.

El Contratista queda obligado a aceptar los precios fijados por la Administración, o bien a demoler y reconstruir las unidades defectuosas.

3.3.- Abonos a cuenta de materiales acopiados, equipos e instalaciones.

La Dirección Facultativa apreciará el riesgo y fijará el porcentaje correspondiente.

Los abonos a cuenta por instalaciones y equipos serán fijados, discrecionalmente, por el Director con las dos siguientes limitaciones:

- El valor de las instalaciones y equipo, afectado por los porcentajes siguientes:

	<u>Porcentaje</u>
• Vías de comunicación	100
• Edificios para oficinas de obra, talleres y laboratorios	100
• Pabellones temporales para obreros	90
• Instalaciones de abastecimiento y distribución de aguas, saneamiento, suministro de energía, telefónica, etc.	80
• Otras instalaciones	70
• Maquinaria pesada	60

- El importe amortizable en la fase considerada de la obra de dichas instalaciones y equipos.

En todo caso, estos abonos requerirán petición expresa del contratista, previo el cumplimiento de los siguientes requisitos:

- Que acredite la propiedad de las instalaciones y equipo de que se trate.
- Que se comprometa por escrito a destinar exclusivamente a la obra la instalación o equipo de que se trate, y a no retirarlos hasta tanto que sea autorizado para ello el Director.
- Que haya presentado un programa de trabajo con indicación expresa de las instalaciones y equipo necesarios en cada una de las fases de la ejecución de la obra.
- Que, a juicio del Director, resulten los mismos apropiados al fin a que se destinan en número, calidad, características y estado de conservación.
- Que cada uno de sus elementos esté descrito detalladamente e identificado y valorado contradictoriamente en el acta correspondiente suscrita por el Contratista y el Director.

El reintegro de los abonos a cuenta concedidos sobre las operaciones preparatorias a que se refiere la cláusula anterior se efectuará deduciendo de las certificaciones de obra ejecutada, expedidas a partir de la fecha de la concesión de aquéllos, un porcentaje del importe de las mismas, que fijará el Director de modo que permita el reintegro del abono a cuenta represente sobre el resto de la obra que falta por ejecutar en la fecha de la concesión.

Con posterioridad, la Dirección podrá acordar que estos reintegros se cancelan en menor período de tiempo, cuando las circunstancias así lo aconsejen.

Las deducciones en las certificaciones para estos reintegros son totalmente independientes de otros descuentos que pudieran efectuarse sobre aquéllas por cualquier concepto.

4.- CONTROL DE CALIDAD

El Contratista es responsable de realizar los trabajos contratados conforme a las especificaciones (geometría, prestaciones, calidad, etc.) contenidas en el Proyecto y sus modificaciones aprobadas por la Administración en las órdenes dadas por escrito por la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa es responsable de comprobar que la ejecución de la obra se realiza conforme a las especificaciones anteriores, exigiendo al Contratista la adopción de las medidas (técnicas, organizativas, etc.) necesarias para garantizar la buena ejecución.

La Empresa de Control Independiente tiene como misión apoyar a la Dirección Facultativa en la comprobación material de que la ejecución de las obras se ajusta a las especificaciones establecidas.

La decisión final sobre la aceptación o rechazo de materiales y partes de la obra o de cualquier otro aspecto relacionado con la calidad de la obra corresponde a la Dirección Facultativa, previo informe de la ECI.

La Dirección Facultativa podrá revocar cualquier informe (positivo o negativo) de la ECI.

En este caso, tanto la ECI como la Dirección Facultativa comunicarán esta circunstancia al SERMAS en el correspondiente informe mensual.

En aquellas obras en las que el Contratista se hace cargo del control de calidad, las funciones de la ECI serán realizadas por una empresa especializada elegida por el SERMAS entre una terna a proponer por el contratista previo informe de la Dirección Facultativa. El SERMAS se reserva la opción de recusar a todos o parte de los componentes de una terna, en cuyo caso el Contratista propondrá las empresas necesarias para completarla. Los requisitos a cumplir por los componentes de la terna son:

- Certificar mediante declaración jurada no participar ni ser participada por sociedades dedicadas a la fabricación de materiales o componentes, ni al Contratista de la obra.
- Acreditar haber realizado trabajos de Control de Calidad de obras similares referenciando el trabajo concreto realizado.
- Disponer de un Manual de Garantía de Calidad que defina la organización y funcionamiento de la Empresa así como el sistema empleado para asegurar la correcta ejecución de los trabajos realizados.
- Acreditar que dispone de un Laboratorio acreditado (R.D. 1230/1989) en las proximidades de las obras.

Al inicio de la obra, la Empresa de Control Independiente propondrá para su aprobación por la Dirección Facultativa, un Plan de Calidad que cubrirá las siguientes actividades:

- Control de la documentación técnica (Proyecto y documentación de obra).
- Control de materiales y equipos.
- Control de ejecución.

- Control de pruebas finales de instalaciones.
- Informes.

5.- EJECUCIÓN DE LA OBRA

La Dirección Facultativa vigilará que el Contratista ejecute las obras con estricta sujeción a los documentos del Proyecto. En caso de duda, la Dirección Facultativa interpretará tales documentos, comunicando sus resoluciones al Contratista.

En los casos en que el Proyecto presente alguna insuficiencia u omisión, la Dirección Facultativa preparará los detalles constructivos y especificaciones adicionales necesarias para la correcta ejecución de las obras.

La Dirección Facultativa no podrá realizar ningún tipo de modificación en el proyecto, sin la autorización del SERMAS de acuerdo con los procedimientos establecidos.

La Dirección Facultativa dispondrá las medidas encaminadas a conseguir que las obras se ejecuten correctamente, de acuerdo con la normativa vigente, las especificaciones del proyecto y las reglas de la buena práctica. Sin carácter exhaustivo, pueden citarse los siguientes:

- Examen de las muestras que presente el Contratista, y elección de las mismas.
- Revisión de los sistemas constructivos, e instrucciones al Contratista para su modificación si fuera necesario.
- Análisis crítico de la maquinaria y equipos de obra, y toma de decisiones al respecto.
- Inspecciones previas a la realización de diversos trabajos (comprobación de encofrados y armaduras antes del hormigonado, etc.), con generación de las correspondientes autorizaciones escritas.

La Dirección Facultativa y la ECI desempeñarán todas las funciones de supervisión frente a los Subcontratistas de la Obra, con el mismo alcance y contenido que las asumidas frente al Contratista. Especialmente, extenderá la supervisión a aquellos trabajos que se realicen en instalaciones de los Subcontratistas situadas fuera de la obra.

La Dirección Facultativa velará porque las condiciones técnicas de los contratos que suscriba el Contratista con sus Subcontratistas respeten las especificaciones del Proyecto.

Si, una vez comenzadas las obras, resultase necesario introducir modificaciones en el Proyecto, el Adjudicatario redactará la oportuna propuesta integrada por los documentos que lo justifiquen, describan y valoren. En todo caso, para que la modificación se realice, habrá de ser aprobada por el SERMAS previamente.

La reforma del Proyecto solo podrá basarse en dificultades técnicas imprevistas en el mismo. No obstante, el SERMAS podrá acordar también modificaciones fundadas en las necesidades o conveniencias del interés público que van a satisfacer las obras.

La Dirección Facultativa apoyará al SERMAS en las gestiones a realizar frente a terceros (otros organismos de la Administración, Comunidad Autónoma, Ayuntamiento, Compañías de Servicios, particulares, etc.), relativas a las obras, y en

particular, las correspondientes a las licencias, permisos de accesos, acometidas, enganches, vertidos, etc., necesarios para su funcionamiento. La Dirección Facultativa mantendrá puntualmente informado al SERMAS del estado y desarrollo de tales gestiones.

5.1.- Información al SERMAS.

La Dirección Facultativa mantendrá reuniones periódicas con el representante del Contratista y el del SERMAS, para tratar aquellos aspectos de la obra que lo requieran. De estas reuniones levantará Acta, el Adjudicatario, y entregará una copia al SERMAS.

La Dirección Facultativa redactará informes mensuales durante toda la obra, que hará llegar al SERMAS. El contenido de estos informes será el siguiente:

- Avance de la obra desde el informe anterior, con fotografías que permitan su cuantificación.
- Planificación de la obra. Marcha con relación a lo previsto, desviaciones y medidas correctoras.
- Resumen de certificación. Análisis de desviaciones y medidas correctoras.
- Decisiones tomadas en el período, y cuestiones pendientes de decidir.
- Conclusiones del informe mensual de Control de Calidad.
- Cualquier otro aspecto de la obra que el Adjudicatario considere digno de mención.

Este informe, se entregará al SERMAS dentro de los 10 primeros días de cada mes; su entrega será condición necesaria para la aceptación del SERMAS de las facturas del Adjudicatario.

Aparte de estos informes, la Dirección Facultativa estará obligada a informar por escrito al SERMAS de todos aquellos aspectos de la obra, sobre los que sea requerido.

En Madrid, Septiembre de 2017

Los arquitectos:

Oscar Atassi Morales

Ana Barrena Pérez

